





ЗАПИСКИ
ИМПЕРАТОРСКАГО С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО
МИНЕРАЛОГИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА

ВТОРАЯ СЕРІЯ.

ЧАСТЬ ТРИДЦАТЬ ПЕРВАЯ,

заключающая въ себѣ статьи, представленныя Обществу въ 1894 году.

(Съ портретами скончавшихся Почетныхъ Членовъ Общества А. В. Гадолина и А. А. Іосса, 1-ой таблицей и 49 гравюрами въ текстѣ.)

VERHANDLUNGEN

DER

RUSSISCH-KAISERLICHEN MINERALOGISCHEN GESELLSCHAFT

zu St. PETERSBURG.

ZWEITE SERIE.

EINUNDDREISSIGSTER BAND,

welcher die im Jahre 1894 gelieferten Abhandlungen enthält.

(Mit den Portraits der † Ehrenmitglieder der Gesellschaft A. W. Gadolin und A. A. Iossa, 1 Tafel und 49 Holzschnitten im Text.)

Коммиссіонеры Императорскаго Минералогическаго Общества:

Buchhandlung Eggers und C-ie
St. Petersburg.

Книжный Магазинъ Н. И. Мамонтова
въ Москвѣ.

1894.

Напечатано по распоряженію Императорскаго С.-Петерургскаго Минералогическаго Общества.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія. А. Якобсона (Вас. остр, 7-я лин., д. № 4.)

ИМПЕРАТОРСКОЕ

С.-ПЕТЕРБУРГСКОЕ МИНЕРАЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

ПОСВЯЩАЕТЪ ЭТОТЪ ТОМЪ

ПАМЯТИ

УСОПШИХЪ ПОЧЕТНЫХЪ ЧЛЕНОВЪ СВОИХЪ

АКСЕЛЯ ВИЛЬГЕЛЬМОВИЧА

ГАДОЛИНА

и

АЛЕКСАНДРА АНДРЕЕВИЧА

ІОССА.









ОГЛАВЛЕНIЕ.

1. Мемуары (Abhandlungen).

I.

Химическій составъ и оптическія свойства альбитовъ изъ русскихъ мѣсторожденій.

С. Глинка.

ВСТУПЛЕНІЕ.

Приступивъ къ изученію кристаллографической формы альбита, подробное разсмотрѣніе которой составило затѣмъ существенную часть нашей монографіи «Альбиты изъ русскихъ мѣсторожденій», мы были удивлены тѣми разногласіями относительно формы минерала столь типичнаго, столь извѣстнаго и, столь важнаго, какимъ является альбитъ, какъ кристаллическое образованіе и какъ составная часть распространенныхъ и обыкновенныхъ горныхъ породъ, напр. гранитовъ и гнейсовъ, гдѣ нерѣдко онъ представляетъ существенную по количеству, хотя и второстепенную по отношенію къ типичному составу этихъ породъ, примѣсь. Изучая литературу, относящуюся къ описанію кристаллографической формы альбита, мы находили такія данныя, которыя являются совершенно несовмѣстимыми съ точки зрѣнія закона постоянства величины гранныхъ угловъ для даннаго химическаго соединенія. Сравнивая между собою и провѣряя результаты изученія альбита

различными изслѣдователями, мы имѣли возможность отбросить все случайное въ этихъ результатахъ и, остановиться на величинахъ кристаллическихъ осей и угловъ, дѣйствительно характеризующихъ этотъ минералъ, какъ это подробно указано въ заключительномъ «общемъ обзорѣ» кристаллографическихъ элементовъ альбита, представляющемъ resumé всего изслѣдованія, совокупность выводовъ, какіе могутъ быть сдѣланы относительно кристаллической формы альбита, на основаніи наблюденій, нами произведенныхъ.

Приступая въ настоящее время къ изученію оптическихъ свойствъ альбитовъ изъ русскихъ мѣсторожденій, въ связи съ ихъ химическимъ составомъ, мы чувствуемъ себя почти въ такомъ же положеніи, какъ тогда, когда начали изучать кристаллическую форму альбита. Не смотря на то, что классическій споръ между школою Деклуазо и школою Чермака, какъ казалось, оконченъ всецѣло въ пользу послѣдней школы еще въ 1881 году, благодаря трудамъ М. Шустера, является настоятельная необходимость разобраться въ противорѣчіяхъ относительно оптическихъ свойствъ плагіоклазовъ вообще, въ частности альбитовъ, такъ какъ этихъ противорѣчій накопилось уже очень много. Разобраться въ этомъ отношеніи, отличить здѣсь существенное отъ несущественнаго, намъ казалось вопросомъ первостепенной важности. Единственнымъ путемъ для этого, мы считаемъ изученіе не случайныхъ образцовъ въ отдѣльности, но систематическое изученіе ряда кристалловъ, условія нахожденія которыхъ различны, составъ извѣстенъ и въ достаточной степени сходенъ, небольшія уклоненія отъ постоянства состава весьма полезны, они имѣютъ значеніе въ томъ отношеніи, что позволяютъ прослѣдить, въ какомъ направленіи уклоняются отъ необходимо существующей нормы и другія свойства изучаемаго кристалла. Быть можетъ, систематическое изученіе одного кристалла и затѣмъ цѣлаго ряда кристалловъ по общему типу и въ одномъ и томъ же направленіи, дастъ возможность намъ подойти къ рѣшенію нашей задачи. Объектомъ изслѣдованія, мы выбрали по

преимуществу тѣ альбиты, кристаллическая форма которыхъ была опредѣлена нами въ упомянутомъ выше изслѣдованіи, мы выбрали тѣ изъ нихъ, которые представляются наиболѣе типичными въ какомъ-нибудь отношеніи, сверхъ того, мы обратили вниманіе, для сравненія, на два альбита, не упомянутые въ предъидущемъ изслѣдованіи, но отличающіеся нѣкоторыми интересными особенностями. Во всѣхъ случаяхъ мы даемъ по возможности полный химическій анализъ вещества, его удѣльный вѣсъ и подробное описаніе его оптическихъ свойствъ. Не задаваясь, пока, никакими гипотезами, для подтвержденія которыхъ могли бы служить собираемые нами факты, мы ограничимся сообщеніемъ результатовъ наблюденій, изъ которыхъ затѣмъ постараемся сдѣлать общій выводъ.

Оптическія изслѣдованія альбитовъ были производимы нами помощью микроскопа системы Voigt und Hochgesang (Göttingen) съ линзами Бертрана и Лазо, и компенсаторомъ Бабинэ. Изслѣдованія въ сходящемся свѣтѣ были производимы помощью окуляра N 4 (съ дѣленіями) и объектива N 9, при чемъ изслѣдуемая пластинка была помѣщаема такимъ образомъ, чтобы между нею и линзою Лазо съ одной стороны, между нею и объективомъ микроскопа съ другой стороны, было помѣщаемо кассіево масло. Самый способъ наблюденія подробно изложенъ во всѣхъ руководствахъ [1]) и мы не будемъ вдаваться въ подробности относительно его примѣненія въ данномъ случаѣ, замѣтимъ только, что мы считаемъ его вполнѣ достаточнымъ для нашихъ цѣлей, какъ то видно будетъ изъ послѣдующаго изложенія.

Для опредѣленія удѣльнаго вѣса кристалловъ, мы пользовались исключительно способомъ, основанномъ на примѣненіи тяжелыхъ

---

[1]) Mallard. Traité de cristallographie. 1884. Tome II. 418.
Michel-Levy et Lacroix. Les Mineraux des Roches. 1888. 93.
Rosenbusch. Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien 1892. 195.

жидкостей, въ частности, іодистаго метилена, удѣльный вѣсъ котораго, какъ извѣстно, при нормальной температурѣ комнаты, выше 3·3; разбавляя его бензоломъ, мы получали растворы различнаго удѣльнаго вѣса, переливая растворъ произвольное число разъ, изъ одного сосуда въ другой, вслѣдствіе способности бензола легко испаряться, безъ труда можно было снова получать болѣе тяжелую жидкость, удобнѣе всего производить эти переливанія въ химическихъ фарфоровыхъ чашкахъ; для опредѣленія удѣльнаго вѣса получаемыхъ жидкостей, были употребляемы вѣсы Вестфаля, въ нашемъ распоряженіи находились двѣ модели этихъ вѣсовъ: малая и большая.

Количественный химическій анализъ изслѣдованныхъ нами образцовъ, былъ производимъ обыкновенно въ двухъ частяхъ: одна часть вещества была смѣшиваема съ опредѣленнымъ количествомъ химически чистаго углекислаго кальція, затѣмъ эта смѣсь была прокаливаема и вещество сплавляемо съ известью въ прозрачное стекло, легко разлагаемое кислотами (способъ С. К. Девилля), въ этой части были опредѣляемы всѣ химическія группы, входящія въ составъ вещества; другая часть была накаливаема съ углекислымъ натромъ до сплавленія всей массы; въ ней были опредѣляемы: кремнеземъ, глиноземъ, желѣзо, известь и магнезія, — этотъ второй анализъ имѣлъ цѣлью контроль перваго и, главное, отдѣльное опредѣленіе извести, такъ какъ въ первомъ анализѣ известь была опредѣляема по привѣсу къ количеству извести, взятому какъ плавень, что, конечно, не можетъ считаться точнымъ. Въ тѣхъ случаяхъ, когда мы не располагали большимъ количествомъ тщательно отобраннаго, вполнѣ чистаго, матеріала, мы ограничивались анализомъ по способу С. К. Девилля, помощью накаливанія и, затѣмъ сплавленія вещества съ известью; способъ этотъ мы рѣшительно предпочитаемъ всѣмъ другимъ пріемамъ употребляемымъ при анализѣ полевыхъ шпатовъ, находя неумѣстнымъ здѣсь подробно говорить объ этомъ, мы обращаемъ интере-

сующихся къ подробной статьѣ С. Клеръ-Девилля, который первый разработалъ этотъ способъ [1]), и къ отчету о нашемъ сообщеніи въ засѣданіи физико-химическаго общества, 10-го сентября 1892 года [2]) по этому предмету.

Для изслѣдованій нами были взяты слѣдующіе альбиты: киребинскій, златоустовскій, кыштымскій, мурзинскій, альбитъ съ Урала, полученный отъ г. Мельникова и альбитъ изъ Финляндіи, полученный отъ профессора химіи въ Александровскомъ Университетѣ въ Гельсингфорсѣ, А. де-Шультенъ; какъ видно будетъ изъ послѣдующаго изложенія, всѣмъ этимъ альбитамъ былъ произведенъ химическій анализъ, большею частью полный и съ контрольнымъ испытаніемъ, частью не полный, но достаточный для нашихъ цѣлей, при чемъ обнаружилось, что кристаллы мурзинскій и изъ Финляндіи, представляютъ собою первыя переходныя ступени отъ чистыхъ альбитовъ къ олигоклазъ-альбитамъ, что въ данномъ случаѣ представляетъ для насъ особое и, весьма существенное значеніе; въ нашемъ описаніи кристаллографическихъ формъ русскихъ альбитовъ мы подробно говоримъ о кристаллографическихъ элементахъ и ихъ отношеніяхъ въ первыхъ четырехъ изъ разсматриваемыхъ нами здѣсь образцовъ, — кристаллографическое описаніе двухъ остальныхъ альбитовъ (уральскаго, отъ г. Мельникова и Финляндскаго) дано будетъ нами въ первый разъ.

Познакомившись со способами изслѣдованія и, имѣя общую характеристику образцовъ минерала, представляющаго предметъ изслѣдованія, мы приступимъ къ отдѣльному описанію этихъ образцовъ, остерегаясь дѣлать заранѣе какія-либо обобщенія, которыя невольно представляются на первыхъ-же шагахъ нашей работы; въ своемъ мѣстѣ, сведя въ систему найденные нами факты и результаты наблюденій нашихъ предшественниковъ, мы постараемся

---

[1]) Annales de Chimie et de Physique. 1854.

[2]) Журналъ Физико-химическаго Общества. 1892.

объединить ихъ въ одно цѣлое и найти руководящую нить среди противорѣчій, которыя обратили на себя вниманіе предшествующихъ изслѣдователей и, которыя, какъ нами уже указано, заставили насъ приступить къ изученію намѣченнаго нами отдѣла минералогіи.

Альбитъ изъ Златоуста.

Химическій составъ:

анализъ по способу Сенъ Клеръ Девилля:		по обыкновенному способу анализа силикатовъ, не разлагаемыхъ кислотами:	
SiO_2	68,37 %	SiO_2	68,57 %
Al_2O_3	19,72	Al_2O_3	19,56
K_2O	слѣды	—	—
Na_2O	11,12	(Na_2O	11,12)
	99,21		99,25

Какъ показываетъ анализъ, златоустовскій альбитъ характерисуется своею чистотою, окись калія встрѣчается въ немъ въ количествѣ едва замѣтномъ, магнезіи и извести въ немъ вовсе не наблюдается. Здѣсь необходимо обратить вниманіе на слѣдующее обстоятельство: какъ обыкновенно, для анализа былъ отбираемъ наиболѣе чистый матеріалъ, но даже и этотъ матеріалъ заключалъ въ себѣ многочисленныя включенія, явственно замѣтныя подъ микроскопомъ. Въ сочиненіи «Альбиты изъ русскихъ мѣсторожденій», мы дали описаніе внѣшней формы кристалловъ этого альбита и обратили вниманіе на цвѣтъ и степень прозрачности ихъ; мы отмѣтили тотъ фактъ, что кристаллы златоустовскаго альбита, вообще говоря, не бываютъ вполнѣ прозрачными: при разсматриваніи въ проходящемъ свѣтѣ, они представляются болѣе или менѣе молочными, одни кристаллы обладаютъ этимъ молочнымъ цвѣтомъ въ слабой степени, другіе — въ значительной степени. Подъ микро-

скопомъ тонкія пластинки альбита изъ этого мѣсторожденія обнаруживаютъ большое количество включеній, представляющихъ собою тонкія нити, прозрачныя и непрозрачныя, часто изогнутыя въ различныхъ направленіяхъ, но, повидимому не образующія пучковъ и узловъ; нѣкоторыя недѣлимыя пріобрѣтаютъ густой молочный цвѣтъ съ зеленоватымъ и голубымъ отливомъ. Наблюденіе этихъ включеній въ связи съ выдѣленіями горнаго льна въ разъѣденныхъ кристаллахъ навело насъ на мысль, что кристаллы златоустовскаго альбита заключаютъ въ себѣ волокна горнаго льна, отъ чего кристаллы эти пріобрѣтаютъ болѣе или менѣе густой молочный цвѣтъ и въ связи съ этимъ, повидимому, спайность кристалловъ выражается хуже, чѣмъ обыкновенно у альбитовъ, особенно по направленію параллельному брахипинакоиду. Крайняя степень тонкости волоконъ, включенныхъ въ кристаллы, совершенно не даетъ возможности изучать ихъ подъ микроскопомъ въ поляризованномъ свѣтѣ, удается вообще замѣтить отблескъ въ отраженномъ свѣтѣ, характеризующій, напримѣръ, плоскія, изогнутыя спирально, нити хлопчатой бумаги. Остановившись на мысли, что волокнистыя включенія въ кристаллахъ златоустовскаго альбита представляютъ собою волокна горнаго льна, мы, естественно, были крайне удивлены, не найдя въ нихъ, помощью химическаго анализа, ни извести, ни магнезіи, столь характерныхъ для минераловъ группъ авгитовъ и роговыхъ обманокъ, не было опредѣлено и желѣза въ замѣтномъ количествѣ. Оставалось сдѣлать предположеніе, что разсматриваемыя волокна состоятъ изъ содержащаго натръ минерала, группы роговыхъ обманокъ или авгитовъ, напримѣръ, глаукофана, химическій составъ котораго можетъ быть выраженъ слѣдующимъ образомъ:

$Si\,O_2$	—	59,40 %
$Al_2\,O_3$	—	25,25
Na_2O	—	15,35
		100,00

въ пользу этого предположенія говоритъ и то обстоятельство, что, судя по химическому анализу, въ альбитѣ этомъ, не смотря на то, что матеріалъ былъ тщательно отобранъ, замѣчается стремленіе къ меньшему содержанію кремнезема, нежели обыкновенно. Средній составъ златоустовскаго альбита въ связи съ вышеприведенными результатами химическаго анализа, выражается такимъ образомъ:

SiO_2	68,47 %	кислорода	11,90
Al_2O_3	19,66		3
Na_2O	11,12		0,94
	99,25		

между тѣмъ, у нормальныхъ альбитовъ содержаніе кремнезема должно быть 68,62; въ частномъ случаѣ, при самомъ тщательномъ отдѣленіи кремнезема, количество его у златоустовскаго альбита не превосходило 68,37 %; вообще необходимо имѣть въ виду, что содержаніе кремнезема въ альбитахъ, представляетъ собою одинъ изъ наиболѣе постоянныхъ признаковъ этого минерала и, всякое уклоненіе отъ нормы, легко можетъ быть объяснено; такъ, уменьшеніе количества кремнезема въ связи съ увеличеніемъ содержанія калія, указываетъ на то, что въ альбитѣ находятся включенія ортоклаза, уменьшеніе количества кремнезема въ связи съ увеличеніемъ содержанія глинозема, при маломъ содержаніи или отсутствіи окиси калія и окиси кальція, указываютъ на начало разложенія даннаго альбита и т. под., очевидно, мы имѣемъ въ виду здѣсь лишь типичные альбиты, такъ какъ измѣненіе содержанія кремнезема въ другихъ плагіоклазахъ, прямо указываетъ на мѣсто, занимаемое даннымъ плагіоклазомъ въ ряду натрово-известковыхъ полевыхъ шпатовъ. Въ нашемъ случаѣ, отношеніе количествъ кислорода въ Na_2O, Al_2O_3 и SiO_2 выражается 11,9 : 3 : 0,94, вмѣсто типичнаго 12 : 3 : 1, что указываетъ на бо́льшее количество окиси аллюминія и меньшее — кремнезема и окиси натрія; если количество натрія, нѣсколько меньшее, и противорѣчитъ нашему

предположенію, то за него говоритъ меньшее содержаніе кремнезема и бо́льшее содержаніе глинозема, сравнительно съ нормальнымъ содержаніемъ въ альбитѣ этихъ веществъ, что и быть должно, какъ видно изъ сопоставленія химическаго состава глаукофана и нормальнаго альбита съ одной стороны, златоустовскаго альбита— съ другой. Удѣльный вѣсъ златоустовскаго альбита, въ болѣе чистыхъ разностяхъ, опредѣленъ нами равнымъ 2,62, — величина эта соотвѣтствуетъ нормальной плотности типичныхъ альбитовъ и близка къ 2,618, установленной М. Шустеромъ и Бервальдомъ, для весьма чистой разности альбита съ Казбека; но нужно имѣть въ виду, что на другомъ образчикѣ златоустовскаго альбита нами былъ опредѣленъ удѣльный вѣсъ 2,626; очевидно, явленіе это, того-же порядка, какъ и молочный цвѣтъ различной интенсивности, наблюдаемый въ различныхъ кристаллахъ и даже въ различныхъ частяхъ одного и того-же кристалла, но подробное изученіе этихъ явленій не входитъ въ нашу ближайшую задачу; впрочемъ, аномаліи такого рода въ удѣльномъ вѣсѣ альбитовъ будутъ нами разсмотрѣны въ своемъ мѣстѣ, здѣсь мы напомнимъ только, что удѣльный вѣсъ глаукофана около 3.

Помимо выше приведенныхъ особенностей, внутреннее строеніе кристалловъ златоустовскаго альбита не представляетъ ничего замѣчательнаго; въ нихъ, какъ и въ кристаллахъ другихъ альбитовъ, наблюдается двойниковое и параллельное сростаніе, часто затрудняющее изученіе оптическихъ свойствъ кристалловъ. Углы погасанія, при этомъ наблюдаемые, со всѣми предосторожностями, обезпечивающими однородность изучаемой пластинки на плоскостяхъ спайности и плоскостяхъ искуственно пришлифованныхъ параллельно базопинакоиду и брахипинакоиду, представляютъ величины, характеризующія наиболѣе чистыя разности альбитовъ вообще. Это обстоятельство заслуживаетъ особаго вниманія въ связи съ приведеннымъ выше химическимъ составомъ златоустовскаго альбита и его удѣльнымъ вѣсомъ.

Опредѣленіе угловъ погасанія на двойниковой пластинкѣ, выбитой по спайности параллельно базопинакоиду, производимо было слѣдующимъ образомъ: пластинка была помѣщена на предметное стекло входящимъ угломъ кверху, нить микроскопа совмѣщена съ двойниковымъ швомъ —

среднее изъ четырехъ наблюденій 5° 17′

пластинка перевернута входящимъ угломъ книзу, —

среднее изъ четырехъ наблюденій 4° 27′

среднее изъ обоихъ рядовъ наблюденій 4° 40′

Эта величина угла погасанія на плоскостяхъ параллельныхъ базопинакоиду, представляется наиболѣе вѣроятною, въ другихъ случаяхъ, были получаемы величины значительно большія (до 5°· 7) и меньшія (4°· 0), но здѣсь явленіе было выражаемо не достаточно рѣзко, вслѣдствіе сложнаго двойниковаго строенія пластинокъ, при недостаточной ихъ тонкости, а также, очевидно, вслѣдствіе ихъ большей мутности отъ включеній, характерныхъ для златоустовскаго альбита.

Для плоскостей, параллельныхъ брахипинакоиду, наблюденія были производимы исключительно на пластинкахъ, искуственно пришлифованныхъ параллельно этой плоскости; наиболѣе постоянные результаты при этомъ, были получаемы въ тѣхъ случаяхъ, когда для изученія явленія принятъ былъ однородный свѣтъ и пластинки были весьма тонки; однородный желтый свѣтъ былъ получаемъ при введеніи солей натрія въ пламя газовой горѣлки Ласпейреса, которая имѣется въ Минералогическомъ Кабинетѣ С.-Петербургскаго Университета.

Однородный желтый свѣтъ, болѣе толстая пластинка . .	19° 4.
» » » болѣе тонкая пластинка . .	19° 8.
Среднее	19° 6.
Дневной свѣтъ, толстая пластинка	20° 3.
» » другая менѣе толстая пластинка . . .	18° 7.

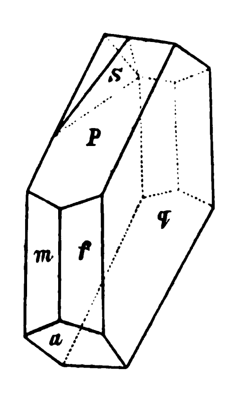
Наиболѣе вѣроятною, представляется для насъ величина угла погасанія 19°·6, средняя изъ наблюденій на двухъ пластинкахъ различной толщины при однородномъ желтомъ свѣтѣ; характерно, что среднее изъ наблюденій на двухъ толстыхъ пластинкахъ равняется 19°·5, оно, такимъ образомъ, весьма близко къ допущенному нами среднему 19°·6. Вообще, необходимо имѣть въ виду, что наблюденія на толстыхъ пластинкахъ альбита, а тѣмъ болѣе на пластинкахъ параллельныхъ брахипинакоиду, не могутъ быть постоянными и точными, вслѣдствіе своеобразнаго строенія кристалловъ этого минерала, представляющихъ то двойниковыя (по различнымъ законамъ), то суммарныя, или же одновременно двойниковыя и суммарныя образованія, составленныя изъ элементарныхъ недѣлимыхъ, что ясно наблюдается подъ микроскопомъ въ поляризованномъ свѣтѣ.

Такимъ образомъ, величина угла погасанія на плоскости *P* принимается нами въ 4° 40′, — на плоскости *M* — въ 19° 36′. Опираясь на эти величины, мы считаемъ себя въ правѣ для опредѣленія угла, между оптическими осями воспользоваться данными Деклуазо, приведенными въ его первой работѣ о плагіоклазахъ въ ихъ взаимныхъ соотношеніяхъ: «Memoire sur les proprиétés optiques des quatres principaux feldspaths tricliniques etc. 1875». Данныя эти, какъ видно будетъ изъ послѣдующаго, нельзя считать вполнѣ точными, но воспользоваться ими возможно, а имѣть въ виду необходимо, такъ какъ эти данныя упоминаются и принимаются во вниманіе во всѣхъ другихъ работахъ по тому же предмету.

Деклуазо приготовилъ пластинку изъ альбита по слѣдующему направленію: при постановкѣ кристалла плоскостью базопинакоида къ наблюдателю и острымъ комбинаціоннымъ ребромъ между базопинакоидомъ и брахипинакоидомъ — влѣво, это послѣднее ребро срѣзывается въ углу противоположномъ отъ наблюдателя такимъ образомъ, чтобъ пришлифованная плоскость образовывала уголъ въ 164° 38′ съ брахипинакоидомъ и уголъ въ 101° съ базопинакои-

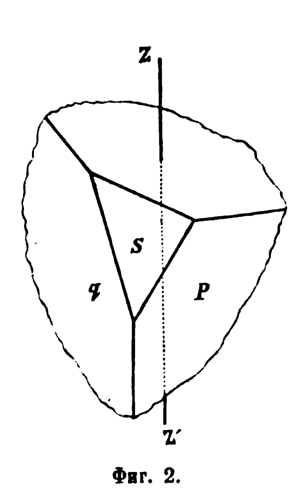


домъ. Деклуазо предполагалъ, что такая плоскость S (фиг. 1) перпендикулярна, или почти перпендикулярна плоскости оптическихъ осей и острой биссектрисѣ альбита. Какъ мы увидимъ впослѣдствіи, предположеніе Деклуазо въ этомъ случаѣ оправдывается лишь приблизительно, но приблизительность эта во многихъ случаяхъ является вполнѣ достаточною, и, во всякомъ случаѣ, даетъ первую точку опоры для изслѣдованій оптическихъ свойствъ, не только столь типичнаго триклиномѣрнаго минерала, какимъ является альбитъ, но и всей группы плагіоклазовъ, которыхъ онъ является не менѣе типичнымъ представителемъ.



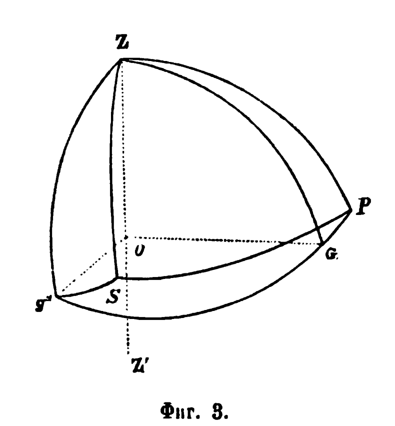
Фиг. 1.

Для удобства изученія оптическихъ явленій, наблюдаемыхъ въ альбитѣ помощью вырѣзанной по вышеуказанному направленію изъ кристалла альбита пластинки S, мы повернемъ кристаллъ такимъ образомъ, чтобъ та часть его, которая указана выше, и изъ которой вырѣзана пластинка, была направлена къ наблюдателю, а зона, образованная плоскостями базопинакоида, брахипинакоида и другими плоскостями, пересѣкающимися съ ними въ параллельныхъ ребрахъ, была поставлена вертикально, (фиг. 2) и затѣмъ представимъ всѣ эти плоскости, вмѣстѣ съ пришлифованною S, въ сферической проэкціи (фиг. 3); очевидно, при этомъ мѣсто плоскости S на сферѣ проэкцій будетъ опредѣлять, какъ видно изъ предъидущаго, по нашему предположенію, съ большею или меньшею точностью, положеніе острой биссектрисы альбита.



Фиг. 2.

Въ сферической проэкціи и на перспективномъ рисункѣ однѣ и тѣ же части обозначены однѣми и тѣми же буквами, g' и P на сферѣ суть проэкціи брахипинакоида и базопинакоида, S—проэкція пришлифованной плоскости и, вмѣстѣ съ тѣмъ, положеніе острой биссектрисы альбита, ZZ'— положеніе оси зоны, нами разсматриваемой, G—положеніе точки, отстоящей на 90° отъ точки g', такъ что g' является полюсомъ круга, проходящаго черезъ zGz', точно также, какъ Z есть полюсъ круга, проходящаго черезъ $g'GP$;



Фиг. 3.

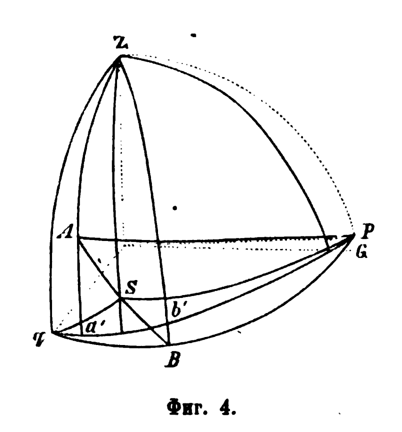
положеніе точки S, согласно Деклуазо опредѣляется дугами $g'S = 15° 22'$ и $PS = 79°$, такъ какъ $180° - 164° 38' = 15° 22'$ и $180° - 101 = 79°$. Уголъ между базопинакоидомъ и брахипинакоидомъ у златоустовскаго альбита равняется 86° 21′ (93° 39′), поэтому, дуга $g\,P$ расположенная противъ остраго угла, образованнаго базопинакоидомъ и брахипинакоидомъ кристалла, равняется 93° 39′.

Пластинка, вырѣзанная параллельно пришлифованной плоскости S, при разсматриваніи въ поляризованномъ сходящемся свѣтѣ, явственно обнаруживаетъ явленіе, наблюдаемое вообще въ пластинкахъ двуосныхъ кристалловъ, вырѣзанныхъ перпендикулярно плоскости оптическихъ осей и острой биссектрисѣ. При перекрещенныхъ николяхъ и плоскости оптическихъ осей, образующей уголъ въ 45° съ главными плоскостями николей, наблюдается окрашенное среднее поле, лемнискаты, но гиперболы не замѣтны; если между окуляромъ микроскопа и пластинкою помѣстимъ каплю кассіева масла, тоже — между предметнымъ стекломъ и линзою Лазо снизу, то явственно видны гиперболы, пересѣкающія эллиптическія

кривыя, которыя соотвѣтствуютъ выходамъ оптическихъ осей кристалла. Такимъ образомъ, мы опредѣляемъ уголъ между оптическими осями у златоустовскаго альбита въ 73° 52′. Величина эта представляется весьма малою, въ сравненіи съ величинами приводимыми Деклуазо и М. Шустеромъ для чистаго альбита; М. Шустеръ даетъ величины для *видимаго* угла между оптическими осями у чистаго альбита 79°·8, 80°·5, 80°·7 и 78°·5, полученная нами величина въ 73° 52′ относится къ *истинной* величинѣ угла, но М. Шустеръ ничего не говоритъ объ истинномъ углѣ. Деклуазо опредѣлилъ уголъ между оптическими осями для альбита изъ Roc Tourné *въ маслѣ* и нашелъ его для лучей краснаго свѣта $2H_h = 80° 39'$, — зеленаго 81° 35′, — голубаго 81° 59′. Какъ извѣстно, Деклуазо производилъ наблюденія въ гвоздичномъ маслѣ, показатель преломленія котораго при обыкновенной температурѣ (15°—25° Цельзія) измѣняется слѣдующимъ образомъ: для красныхъ лучей 1,466, для желтыхъ 1,468, для зеленыхъ 1,470, — такимъ образомъ, мы будемъ имѣть для угла между оптическими осями у альбита изъ Roc Tourné истинную величину, соотвѣтствующую лучамъ краснаго цвѣта 76° 25′, — соотвѣтствующую лучамъ зеленаго цвѣта 77° 32′. Полученная нами величина для златоустовскаго альбита относится къ дневному свѣту, она лишь на 8′ ниже наименьшей величины, принимаемой для альбита Валльраномъ, который даетъ предѣльныя величины угловъ между оптическими осями альбита 74° — 79°. Острому углу между оптическими осями здѣсь, какъ и вообще у альбитовъ, соотвѣтствуетъ положительная биссектриса c. Двоякопреломляемость пластинки выражается величиною 0,0033, что должно соотвѣтствовать разности между наибольшимъ и среднимъ показателями преломленія кристалла. Величина эта, повидимому, нѣсколько болѣе нормальной, такъ какъ, если принять, согласно Мишель Леви, у альбитовъ вообще $n_g - n_p = 0,008$, то для разсматриваемой плоскости $n_g - n_p = 0,0029$. Величина угла погасанія

пластинки относительно слѣда спайности, параллельной базопинакоиду, выражается въ среднемъ 19° 16′, — въ томъ же направленіи, какъ и на плоскости брахипинакоида — величина, повидимому, слишкомъ малая, уголъ этотъ долженъ быть около 20°; очевидно, еслибъ пластинка была дѣйствительно перпендикулярна плоскости оптическихъ осей и острой биссектрисѣ, это направленіе указывало бы положеніе слѣда плоскости оптическихъ осей въ мѣстѣ пересѣченія ея съ пластинкою, вырѣзанною изъ кристалла.

Выражая всѣ эти элементы въ ихъ взаимномъ соотношеніи на сферѣ проэкцій, мы получимъ чертежъ, на которомъ отмѣтимъ, кромѣ того, угловыя разстоянія выходовъ оптическихъ осей отъ оси зоны, также угловыя разстоянія ихъ отъ проэкцій плоскостей P и g'[1]) (базопинакоида и брахипинакоида) (фиг. 4).



Фиг. 4.

Чертежъ этотъ поможетъ намъ разобрать условія погасанія плоскостей, принадлежащихъ зонѣ, параллельной ZO и условія измѣненія ихъ двоякопреломляемости, такъ какъ для этихъ цѣлей остается только опредѣлить положеніе плоскостей зоны относительно постоянныхъ элементовъ g' и P, положеніе которыхъ относительно выходовъ оптическихъ осей A и B должно быть извѣстно.

Въ нашемъ случаѣ, кромѣ вышеприведенныхъ величинъ, $SP = 79°$ и $SG' = 15° 22'$, опредѣляющихъ положеніе пришлифованной, согласно Деклуазо пластинки S, помощью поляризаціоннаго микроскопа мы опредѣляемъ $AB = 2V$ и $\angle ASZ$;

---

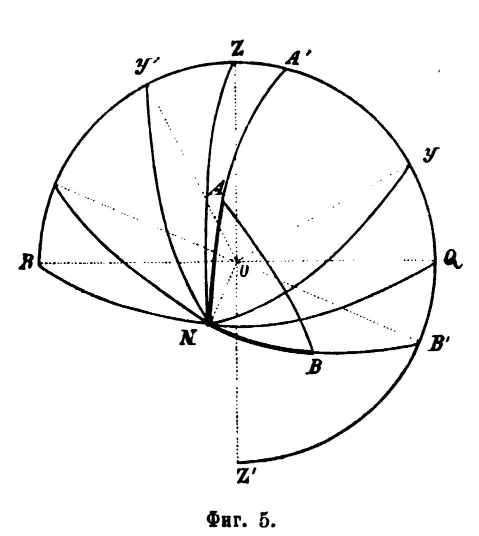
[1]) При исполненіи рисунка, по ошибкѣ, вмѣсто g' поставлено q, эта ошибка повторена и на другихъ рисункахъ, на что обращаемъ вниманіе.

зная затѣмъ, что $2V = 73^\circ\ 52'$, а $\angle ASZ = 19^\circ\ 16'$, мы легко вычисляемъ величины:

$$SZ = 85^\circ\ 26',\ g'A = 38^\circ\ 59',\ g'B = 40^\circ\ 9',\ AZ = 51^\circ\ 1',$$
$$BZ = 120^\circ\ 9',\ PA = 92^\circ\ 50',\ PB = 69^\circ\ 12',$$

$$aZb' = a'b' = 28^\circ = 2\gamma,\ g'b' = 27^\circ\ 53',\ \angle b'g'B = 51^\circ\ 6,$$
$$b'P = 65^\circ\ 46',\ Ag'B = 141^\circ\ 14',\ APB = 71^\circ\ 30'.$$

Этихъ величинъ достаточно для непосредственнаго опредѣленія угловъ погасанія на плоскостяхъ g' и P, считая эти углы отъ оси зоны oZ, параллельной комбинаціонному ребру $g' : P$, вправо или влѣво, какъ то обыкновенно принимается на практикѣ. Въ самомъ дѣлѣ припомнимъ (фиг. 5), что, по общему правилу, для опредѣленія направленія погасанія на нѣкоторой плоскости QoR, нужно взять перпендикуляръ къ этой плоскости ON, провести плоскости черезъ перпендикуляръ ON и, оптическія оси кристалла OA и OB и раздѣлить полученные, такимъ образомъ, двугранные углы ANB и ANB' пополамъ, тогда Zy или $Zy' = 90^\circ - Zy$, смотря по условію, опредѣляетъ направленіе погасанія въ пластинкѣ кристалла, вырѣзанной параллельно плоскости QOZ или, что безразлично, плоскости QZR, которая перпендикулярна линіи NO. Величина угла YZ вычисляется такимъ образомъ, на основаніи вышеприведенныхъ данныхъ, — въ $19^\circ\ 28'$, что достаточно близко къ $19^\circ{\cdot}6$ ($19^\circ\ 36'$),



Фиг. 5.

величинѣ угла погасанія, наблюдаемаго непосредственно на плоскости брахипинакоида кристалла альбита.

Величина угла погасанія на плоскости базопинакоида, опредѣляется совершенно аналогичнымъ способомъ, но величина получается значительно менѣе наблюдаемой непосредственно: 3° 18′ (3°·3), вмѣсто 4° 40′ — хотя, очевидно, величина эта во многихъ отношеніяхъ можетъ считаться достаточною, если принять во вниманіе условія наблюденія, а, главное, приготовленія препарата. Сверхъ того извѣстно, напр., что М. Шустеръ опредѣлилъ на чистомъ альбитѣ изъ Fusch, на базопинакоидѣ, уголъ погасанія въ 3° 48′. Для провѣрки мы можемъ воспользоваться извѣстною формулою Мишель-Леви.

$$\operatorname{Cot} 2y = \frac{1 - \operatorname{tg}\mu \ \operatorname{tg}\nu \ \operatorname{Cos}(x+\gamma) \ \operatorname{Cos}(x-\gamma)}{\operatorname{tg}\mu \ \operatorname{Cos}(x+\gamma) + \operatorname{tg}\nu \ \operatorname{Cos}(x-\gamma)}$$

всѣ величины, кромѣ x, даны выше, x, какъ извѣстно представляетъ собою угловое разстояніе отъ мѣста пересѣченія сферы проэкцій плоскостью параллельною разсматриваемой плоскости и проходящею черезъ центръ сферы, до точки, дѣлящей пополамъ дугу $a'b' = 2\gamma$; въ частномъ случаѣ, когда разсматриваемая плоскость принадлежитъ брахипинакоиду, точка p, соотвѣтствующая половинѣ дуги $a'b'$ находится отъ g^1 на разстояніи $g^1b' - \gamma$; гдѣ $\gamma = 14°$, такъ какъ въ нашемъ случаѣ $g^1A + AZ = 90°$, то мы можемъ принять $x = 90° - \gamma = 76°$. Подставляя всѣ эти величины въ формулу для вычисленія угла погасанія y — посредствомъ $\operatorname{Cot} 2y$, мы получаемъ для брахипинакоида уголъ погасанія, равный $90° - y = 19° 30'$; на плоскости базопинакоида, аналогичнымъ образомъ, уголъ погасанія опредѣляется равнымъ 3° 19′. Такого рода результаты показываютъ, что положеніе плоскости S опредѣляется не вполнѣ точно относительно P и g^1, съ другой стороны, плоскость эта не вполнѣ совпадаетъ съ плоскостью перпендикуляр-

ною къ острой положительной биссектрисѣ оптическихъ осей альбита изъ Златоуста.

Сравненіе результатовъ, получаемыхъ непосредственнымъ вычисленіемъ угловъ погасанія альбита, съ тѣми результатами, которые получаются при употребленіи для опредѣленія угловъ погасанія формулы Мишель-Леви, характеризуется почти полнымъ тождествомъ ихъ между собою. Какъ мы уже замѣтили, для плоскости, параллельной брахипинакоиду, уголъ погасанія, наблюдаемый непосредственно и уголъ вычисленный, можно считать совпадающими, между тѣмъ какъ такое совпаденіе не имѣетъ мѣста для угловъ погасанія на плоскости базопинакоида. Обстоятельство это объясняется очень легко тѣмъ, что пластинка, приготовленная изъ кристалла, какъ выше указано, не вполнѣ перпендикулярна къ плоскости оптическихъ осей, но нѣсколько наклонена по направленію отъ плоскости осей къ плоскости брахипинакоида, слѣдовательно, плоскость, раздѣляющая пополамъ двухгранный уголъ, образованный плоскостями, проходящими черезъ нормаль къ данной плоскости, — въ данномъ случаѣ, базопинакоиду P, — и обѣ оптическія оси, пересѣкаетъ плоскость, параллельную P —, подъ угломъ меньшимъ нежели истинный уголъ; въ виду того, что на брахипинакоидѣ вычисляется уголъ весьма близкій къ наблюдаемому, естественно допустить, что наклоненіе пришлифованной плоскости происходитъ весьма симметрично къ плоскости, которая дѣлитъ пополамъ уголъ, образованный плоскостями, проведенными въ свою очередь, черезъ перпендикуляръ къ брахипинакоиду и обѣ оптическія оси. Разсматривая величины угловыхъ разстояній между главными элементами, которыя приведены были выше и послужили для нашихъ вычисленій, и сравнивая ихъ относительное положеніе на сферѣ проэкцій, мы замѣчаемъ небольшое противорѣчіе, которое, впрочемъ, не можетъ имѣть замѣтнаго вліянія на результаты нашихъ вычисленій: очевидно, что если угловое разстояніе между выходомъ оси зоны на сферѣ проэкцій Z и выходомъ одной изъ

оптическихъ осей A равняется 51° 1′, съ другой стороны, если g^1A, разстояніе между выходомъ той же оптической оси на сферѣ проэкцій и проэкціею брахопинакоида равняется 38° 59′, какъ мы опредѣлили, то выходъ оси A лежитъ на дугѣ большого круга, соединяющей g^1 съ полюсомъ зоны g^1P, точкою Z, тогда дуга, проходящая чрезъ Z и A до пересѣченія съ кругомъ зоны g^1P, встрѣтила бы эту послѣднюю въ точкѣ g^1 и разстояніе между точками a' и b', представляющими проэкціи выходовъ осей A и B на кругъ зоны g^1P, равнялась бы g^1b', на самомъ дѣлѣ мы опредѣляемъ разстояніе $a'b'$ равное, очевидно, 2γ въ 28°, а разстояніе g^1b' равное 27° 53′. Если принять во вниманіе эту разницу, то A находится влѣво отъ дуги ZG' на разстояніи, соотвѣтствующемъ $g^1a' = 0° 7'$, что, конечно, не имѣетъ практическаго значенія въ данномъ случаѣ.

Двоякопреломляемость на плоскости базопинакоида златоустовскаго альбита опредѣлена нами $n'_g - n'_p = 0{\cdot}0078$, вычислено, на основаніи величины $n_g - n_p = 0{\cdot}008$ принимаемой М. Леви

и Лакруа и нашихъ данныхъ . . . $n'_g - n'_p = 0{\cdot}0074$,
на плоскости брахипинакоида опредѣлено $n'_g - n'_p = 0{\cdot}0042$,
вычислено на основаніи тѣхъ же данныхъ $n'_g - n'_p = 0{\cdot}0033$,

послѣдній результатъ представляетъ значительную разницу, между величиною, опредѣленною непосредственно и вычисленною, но сдѣланная нами тщательная провѣрка привела къ тому же результату. Опытъ показалъ намъ, что опредѣленіе двоякопреломляемости альбита можетъ быть производимо съ достаточною точностью и сама двоякопреломляемость является въ достаточной степени характерною, представляя закономѣрныя измѣненія въ ту или другую сторону. Какъ извѣстно, слабою стороною опредѣленій двоякопреломляемости кристалла, является трудность измѣренія толщины изслѣдуемой пластинки съ желаемою точностью; при провѣркахъ результатовъ, получаемыхъ нами, особенно въ случаѣ столь значи-

тельнаго различія между результатами наблюденія и вычисленія, какъ то имѣло мѣсто въ предъидущемъ случаѣ, мы обращали существенное вниманіе на толщину даннаго мѣста пластинки, того мѣста, которому соотвѣтствуетъ наблюдаемое въ данный моментъ передвиженіе клина въ компенсаторѣ Бабинэ. Это обстоятельство въ связи съ другими наблюденіями такого рода, заставляетъ подозрѣвать точность опредѣленій показателей преломленія альбита, для трехъ осей упругости α, β, γ, приведенныхъ къ книгѣ «Les Mineraux de Roches» — мы еще вернемся къ этому предмету. Для дальнѣйшей провѣрки правильности нашихъ основныхъ положеній и данныхъ, выбранныхъ для опредѣленія оптической природы кристалла, мы возьмемъ другую зону, именно такую, ось которой параллельна комбинаціонному ребру основной гемипризмы и брахипинакоида, въ этой зонѣ мы возьмемъ плоскость макропинакоида, которая, какъ извѣстно, до сихъ поръ не была наблюдаема на альбитахъ, но приготовленіе пластинки, въ достаточной степени параллельной этой плоскости, удается. На основаніи угловъ $\alpha = 94°\ 16'$, $\beta = 116°\ 43'$, $\gamma = 87°\ 45'$ найденныхъ нами для альбита изъ Златоуста, мы безъ затрудненій опредѣлимъ угловыя разстоянія:

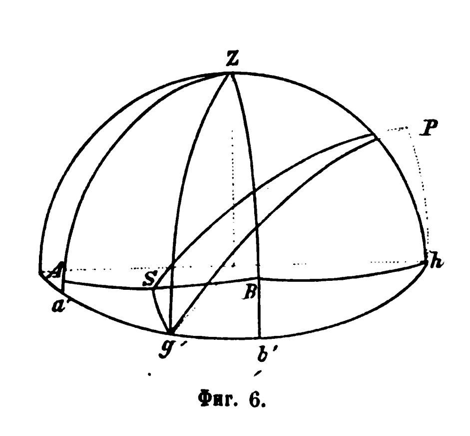
$$g^1h = 89°\ 38',\quad pg^1 = 93°\ 39',\quad ph = 63°\ 22',$$

затѣмъ

$$hS = 87°\ 14',\quad Bh = 50°\ 34',\quad Ah = 123°\ 55',$$
$$ZA = \mu = 73°\ 54',\quad ZB = \nu = 82°\ 19',$$
$$\gamma = 35°\ 42'.$$

Пользуясь этими величинами, мы опредѣлимъ уголъ погасанія на плоскости, соотвѣтствующей по положенію макропинакоиду h, относительно оси зоны, помощью непосредственнаго вычисленія въ $14°\ 43'$; помощью формулы Мишель-Леви, величина этого угла опредѣляется въ $14°\ 44'$. Величина двоякопреломляемости должна быть выражена если принять $n_g - n_p = 0{\cdot}008$, слѣдующимъ образомъ: $n'_g - n'_p = 0{\cdot}0051$. Непосредственное изученіе пла-

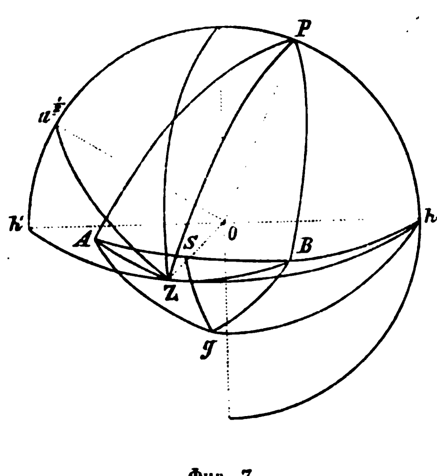
стинки, пришлифованной приблизительно въ положеніи, которое соотвѣтствуетъ макропинакоиду, обнаруживаетъ въ сходящемся поляризованномъ свѣтѣ присутствіе выходовъ обѣихъ оптическихъ осей, чего и ожидать слѣдовало, имѣя въ виду то обстоятельство, что обѣ оси довольно симмитрично выходятъ и на плоскости брахипинакоида, но разстояніе между ними здѣсь, естественно, значительно больше. Двоякопреломляемость явственно отрицательная, какъ, очевидно, и быть должно. Уголъ погасанія равняется въ среднемъ 16° 1′, такая величина можетъ считаться удовлетворительною въ данномъ случаѣ лишь съ натяжкою. Величина двоякопреломляемости опредѣляется $n'_g - n'_p = 0 \cdot 0059$, что также довольно значительно отличается отъ величины вычисленной, но при этомъ необходимо принять во вниманіе условія приготовленія пластинки. Въ самомъ дѣлѣ, препаратъ изготовленный изъ кристалла, представляющаго двойникъ по альбитовому закону, образуетъ пластинку, явственно составленную изъ двухъ недѣлимыхъ, которыя мы обозначаемъ, какъ (*п*) правое и (*л*) лѣвое, оба они соединяются въ двойниковомъ швѣ, относительно котораго и были опредѣляемы углы погасанія ихъ, причемъ для праваго недѣлимаго получено 16°·6,—для лѣваго 15°·4. При опредѣленіи двоякопреломляемости, впрочемъ, разница является не настолько значительною, чтобы ею мы не могли пренебречь, особенно, если принять въ соображеніе вѣроятную неточность при опредѣленіи двоякопреломляемости, допущенную М. Леви и Лакруа. Мы затрудняемся сказать, которая изъ половинъ препарата по своему положенію ближе къ



Фиг. 6.

плоскости макропинакоида, очевидно, правильнѣе всего, поэтому, брать среднія величины, что мы и дѣлаемъ, принимая уголъ погасанія въ 16°·1, — величина на 1° болѣе вычисленной, съ этою ошибкою можно примириться, имѣя въ виду общій характеръ опредѣленій такого рода. Мы приведемъ еще результаты наблюденій для двухъ плоскостей: одной естественной, другой искусственной, первая параллельна отрицательной гемимакродомѣ, вторая перпендикулярна плоскостямъ, образующимъ зону призмы и брахипинакоида. При изученіи пластинки приготовленной параллельно указанной гемимакродомѣ, въ параллельномъ поляризованномъ свѣтѣ мы явственно различаемъ двѣ части двойника — большую и меньшую и двойниковый шовъ между ними, при чемъ обнаруживается, что недѣлимыя, образующія двойникъ, сростаются по альбитовому закону. Уголъ погасанія бо́льшаго недѣлимаго относительно двойниковаго шва равняется 6°·7 и болѣе до 7°·6, уголъ погасанія меньшаго недѣлимаго равняется 5°·8 и болѣе до 6°. Въ сходящемся свѣтѣ наблюдается часть кривыхъ, опредѣляющихъ выходъ оптической оси и часть смежныхъ кривыхъ, ограничивающихъ окрашенное поле фигуры. Двоякопреломляемость была нами опредѣлена равною $n'_g - n'_p = 0·0073$, вычисленіе дало $n'_g - n'_p = 0·0071$. Пластинка, перпендикулярная оси зоны призмъ и брахипинакоида въ сходящемся свѣтѣ не представляетъ никакихъ особенностей, не обнаруживая при этомъ и признака оптическихъ осей. Въ параллельномъ свѣтѣ, относительно трещины по спайности, опредѣляется уголъ погасанія, весьма мало отличающійся отъ 0°, двоякопреломляемость въ частныхъ случаяхъ достигаетъ наибольшей величины изъ всѣхъ опредѣленныхъ нами, выражаясь $n'_g - n'_p = 0·0081$, интересно то обстоятельство, что величина эта превосходитъ величину $n_g - n_p = 0·008$, взятую нами за исходную точку для вычисленій двоякопреломляемости альбита, но разница эта можетъ считаться ничтожною. Въ другихъ случаяхъ, для этой плоскости было опредѣляемо $= 0·0075$. Впослѣдствіи

мы разсмотримъ подробно условія погасанія этихъ плоскостей и величины ихъ двоякопреломляемости, для чего необходимо съ точностью опредѣлить ихъ положеніе относительно оптическихъ осей.



Фиг. 7.

Предварительно мы разсмотримъ зону $h:P:a^{\frac{1}{2}}:h'$. Мы сначала представимъ эту зону въ положеніи аналогичномъ вышеприведеннымъ чертежамъ. Здѣсь всѣ обозначенія тѣже, что и въ предъидущихъ случаяхъ. ZO представляетъ ось зоны h, P, a — проэкціи плоскостей, лежащихъ въ этой зонѣ; g^1 — брахипинакоидъ, A и B — оптическія оси, S — острая биссектриса оптическихъ осей. Угловыя разстоянія мы принимаемъ $P:h = 63°\,22'$, $P:a' = 52°\,17'$, $P:g^1 = 93°\,39'$, $h:g^1 = 89°\,48'$, $hA = 123°\,55'$, $hB = 50°\,34'$, $Ag^1 = 38°\,59$, $Bg^1 = 40°\,7'$. Кромѣ того, мы опредѣлимъ здѣсь положеніе плоскости N, пришлифованной въ кристаллѣ перпендикулярно зонѣ $g^1:h^1:g^1$, слѣдовательно такой плоскости, проэкція которой опредѣляется на сферѣ проэкцій, какъ точка, отстоящая отъ h^1 и g^1 на угловыя разстоянія равныя 90°.

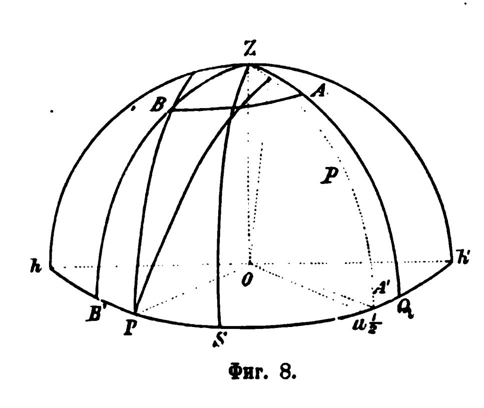
Для опредѣленія направленій погасанія на плоскостяхъ, образующихъ зону $h:P:a^{\frac{1}{2}}:h'$ мы воспользуемся слѣдующею формулою, данною Мишель-Леви:

$$\mathrm{Cot}\ 2y = \frac{A + B\ \mathrm{Sin}^2 x}{C\ \mathrm{Cos}\ x - D\ \mathrm{Sin}\ x},$$

формула эта представляетъ собою вышеприведенную формулу:

$$\text{Cot } 2y = \frac{1 - \text{tg}\mu \,\text{tg}\nu \,\text{Cos}\,(x + \gamma)\,\text{Cos}\,(x - \gamma)}{\text{tg}\mu \,\text{Cos}\,(x + \gamma) + \text{tg}\nu \,\text{Cos}\,(x - \gamma)}$$

въ преобразованномъ видѣ, болѣе удобномъ для послѣдовательнаго вычисленія угловъ погасанія на плоскостяхъ, образующихъ одну кристаллографическую зону — значенія коэффиціентовъ A, B, C, D, какъ извѣстно, постоянны для каждой данной зоны и выражаются слѣдующимъ образомъ: $A = \text{Cos}\mu \;\text{Cos}\nu - \text{Sin}\,\mu \;\text{Sin}\nu \;\text{Cos}^2\gamma$, $B = \text{Sin}\,\mu \;\text{Sin}\,\nu$, $C = \text{Cos}\gamma \;\text{Sin}\;(\mu + \nu)$, $D = \text{Sin}\gamma \;\text{Sin}(\mu - \nu)$. Въ нашемъ случаѣ $\nu = AZ = 36°\,49'$, $\mu = BZ = 49°\,44$, $\gamma = 75°\,58'$, соотвѣтственно этому получаемъ численныя значенія коэффиціентовъ:



Фиг. 8.

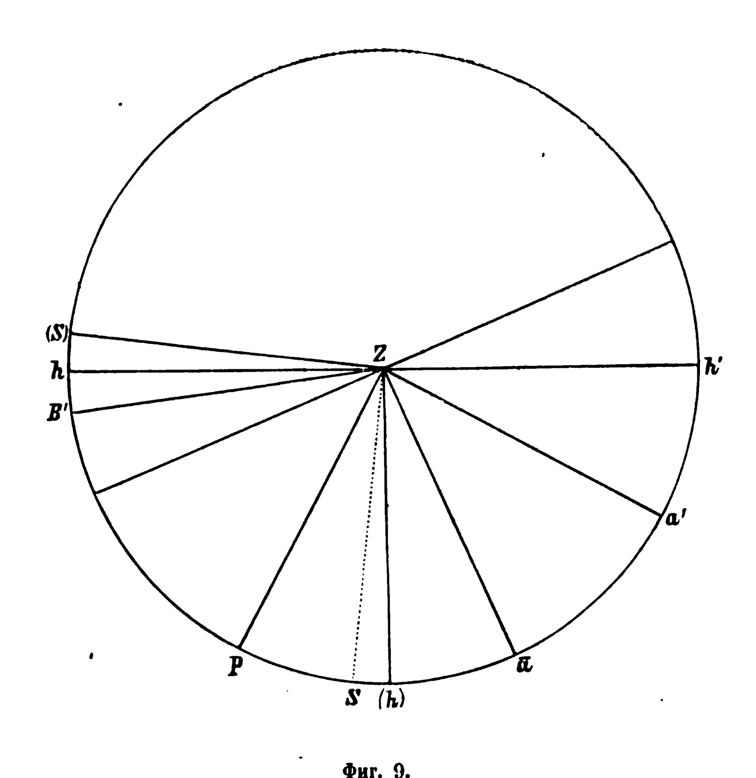
$$A = 0{\cdot}59314,\ B = 0{\cdot}38305,\ C = 0{\cdot}23584,\ D = 0{\cdot}04937.$$

Какъ извѣстно въ формулѣ

$$\text{Cot } 2y = \frac{A + B \,\text{Sin}^2 x}{C \,\text{Cos}\, x - D \,\text{Sin}\, x}$$

величину угла погасанія данной плоскости выражаетъ y, значеніе котораго, очевидно, измѣняется въ связи съ измѣненіемъ величины x, гдѣ x представляетъ угловое разстояніе данной плоскости отъ плоскости, дѣлящей пополамъ уголъ, образованный двумя плоскостями, которыя проходятъ чрезъ ось зоны и обѣ оптическія оси. Такъ какъ положеніе оси зоны, — для данной зоны, — постоянно,

и положеніе оптическихъ осей для даннаго кристалла также постоянно, то, очевидно, плоскость, дѣлящая пополамъ двугранный уголъ, образованный плоскостями, которыя проходятъ чрезъ ось зоны и обѣ оптическія оси, занимаетъ положеніе постоянное для разсматриваемой зоны и, поэтому она съ удобствомъ можетъ быть



Фиг. 9.

выбрана, какъ начало для отсчитыванія перемѣнныхъ угловъ x. На вышеприведенномъ чертежѣ, линія OZ представляетъ ось разсматриваемой зоны, линія эта, очевидно, параллельна комбинаціоннымъ ребрамъ плоскостей образующихъ зону; въ нашемъ случаѣ, такими плоскостями являются: макропинакоидъ h' (искусственно пришлифованная плоскость), базопинакоидъ p, гемимакродома a', макро-

пинакоидъ h' (плоскость противолежащая первой плоскости макропинакоида). Проэкціи всѣхъ этихъ плоскостей расположены на большомъ кругѣ h, B', P, S, a, A', h', точка Z представляетъ собою, очевидно, полюсъ этого большаго круга. Точки A' и B' суть проэкціи точекъ B и A на экваторъ и дуга $B'A'$ очевидно измѣряетъ уголъ BZA; ZS есть мѣсто пересѣченія со сферою проэкцій плоскости, дѣлящей пополамъ уголъ $b'Za'$ и, слѣдовательно точка S дѣлитъ пополамъ дугу $A'B'$, такъ что $A'S = B'S$; очевидно отъ этой точки s и отсчитываются углы, соотвѣтствующіе различнымъ значеніямъ x. Ниже, для наглядности представленія, мы даемъ предъидущій чертежъ въ планѣ. Если $x = 0$, то-есть, если данная плоскость совпадаетъ съ плоскостью ZS, дѣлящею пополамъ уголъ AZB, то

$$\operatorname{Cot} 2y = \frac{A}{C}$$

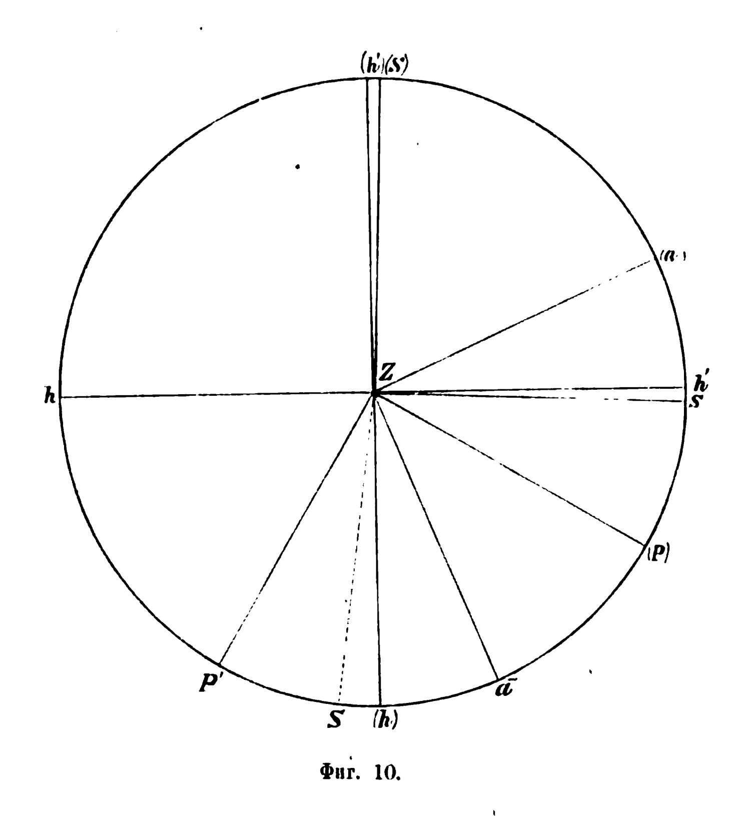
подставляя приведенныя выше значенія коэффиціентовъ A, C получаемъ $y = 10° 50'$; проэкція этой плоскости, очевидно, была бы въ точкѣ (S), мы выражаемъ соотвѣтствующій уголъ погасанія при помощи синуса этого угла. На самомъ дѣлѣ этой плоскости мы не разсматриваемъ, но полезно отмѣтить возможность ея существованія для того, чтобы начать съ величины угла $x = 0$. Для плоскости h мы имѣемъ $x = 7° 26'$, такъ какъ уголъ $hZB' = {}$ $= 6° 26'$ (по вычисленію, на основаніи приведенныхъ выше данныхъ) и $B'S = 75° 58'$, $h(h) = 90°$, то $x = (h)S = 90° -$ $- (6° 26' + 75° 58') = 7° 36'$. Подставляя это значеніе въ формулу

$$\operatorname{Cot} 2y = \frac{A + B \operatorname{Sin}^2 x}{C \operatorname{Cos} x - D \operatorname{Sin} x}$$

и замѣняя коэффиціентъ A, B, C, D принадлежащими имъ значеніями получимъ

$$\text{Cot}\ 2y = \frac{0\cdot59314 + 0\cdot38505\ \text{Sin}^2\,7°\,26'}{0\cdot23584\ \text{Cos}\ 7°\,25 = 0\cdot04937\ \text{Sin}\ 7°\,26'}$$

отсюда $y = 10°\,22'$, отмѣтимъ Sin угла погасанія. Для p мы имѣемъ $x = 70°\,58'$ и аналогичнымъ образомъ вычисляемъ $y = 0°\,55'$; для a' будемъ имѣть положеніе плоскости по другую



Фиг. 10.

сторону точки S, слѣдовательно, для x будетъ отрицательное значеніе $x = -56°\,45$, тогда $y = -5°\,36$, наконецъ, для h' будемъ



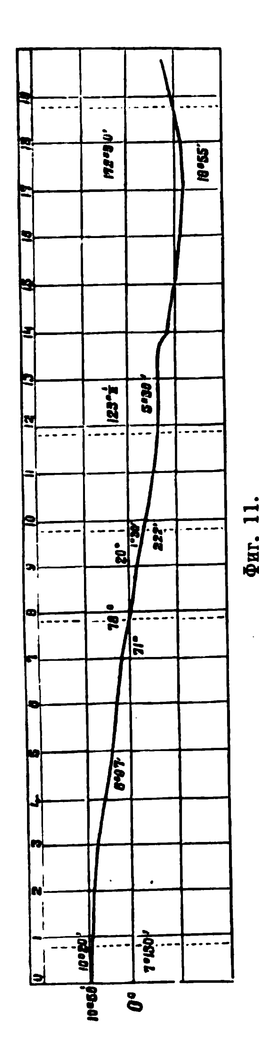


имѣть $x = 7° 36'$ и $y = 10° 22'$. Для того, чтобъ избавиться отъ отрицательнаго значенія $x = 56° 45'$, нарушающаго постепенность измѣненія величины угловъ x, мы можемъ поступить слѣдующимъ образомъ: на чертежѣ 10 обозначенія тѣ же, что и въ предъидущемъ случаѣ, но мы условимся плоскости, проэкціи которыхъ лежатъ вправо отъ точки S, проводить по ту сторону линіи hZh', такъ напр., для точки p мы имѣемъ плоскость $Z(p)$ расположенную по сю сторону линіи hh', для точки a имѣемъ плоскость $z(a)$ по другую сторону плоскости hh', переходя затѣмъ къ точкѣ h' аналогичнымъ образомъ принимаемъ, что плоскость, соотвѣтствующая проэкціи въ точкѣ h', расположена также по другую сторону hh', при такомъ расположеніи плоскостей мы можемъ давать величинамъ угловъ x постоянно положительныя значенія, для плоскостей разсматриваемой нами зоны мы будемъ имѣть такимъ образомъ:

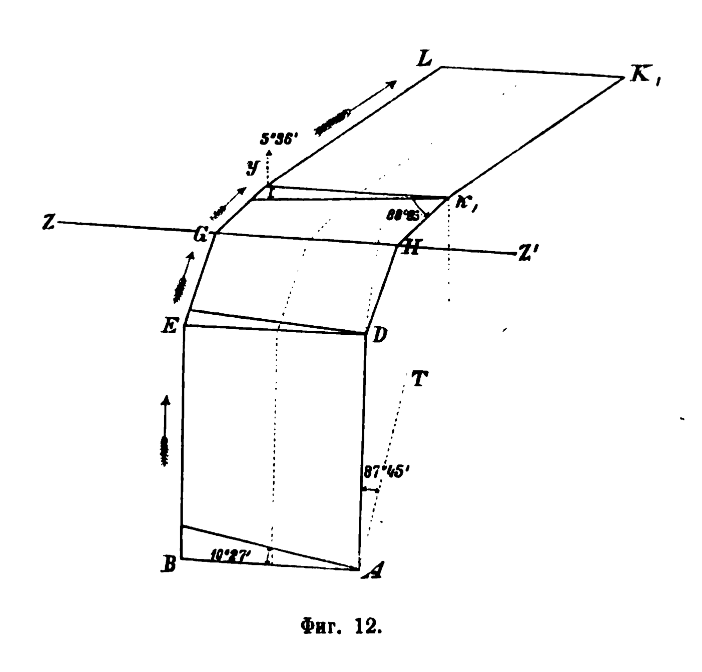
$x = 0$, $y = 10° 50'$; $x = 7° 26'$, $y = 10° 22'$; $x = 70° 58'$, $y = 0° 55'$; $x = 78° 11'$, $y = 0$; $x = 90°$, $y = -1° 27'$; $x = 97° 36'$, $y = -2° 22'$; $x = 123° 15'$, $y = -5° 36'$; $x = 180°$, $y = -10° 51'$; $x = 187° 26'$, $y = -10° 23'$; $x = 45°$, $y = 6° 45'$; $x = 172° 34'$, $y = -10° 50'$.

Кривая, построенная на основаніи полученныхъ ранѣе и приведенныхъ выше значеній y — при измѣненіяхъ величинъ x, въ зависимости отъ измѣненія положенія разсматриваемой плоскости въ зонѣ, даетъ возможность прослѣдить характеръ постепенныхъ измѣненій угловъ погасанія на плоскостяхъ зоны. Здѣсь послѣдовательныя значенія изъ x отлагаются на горизонтальной линіи отъ точки 0°, полученныя при этомъ соотвѣтственно величины изъ угловъ y отлагаются на вертикальныхъ линіяхъ. Очевидно, ось зоны ZO (см. чертежъ выше), параллельна комбинаціоннымъ ребрамъ брахипинакоида (g^1), основныхъ гемипризмъ (m и t), или, что безразлично, ком-

бинаціоннымъ ребрамъ брахипинакоида (g^1) и макропинакоида (h). Углы эти представляютъ рядъ послѣдовательныхъ измѣненій, уменьшаясь отъ $y = 10^\circ\, 50'$, при $x = 0$, до $y = 0$ при $x = 78^\circ\, 11'$, затѣмъ эти углы увеличиваются въ обратномъ направленіи, такъ, если первый рядъ угловъ мы считали положительнымъ, то этотъ второй рядъ угловъ будемъ считать отрицательнымъ, слѣдовательно, уголъ погасанія на плоскости базопинакоида ($x = 70^\circ\, 18'$) выражается здѣсь величиною $0^\circ\, 55'$ съ положительнымъ знакомъ, а уголъ погасанія на плоскости ґемимакродомы, a ($x = 123^\circ\, 15'$) выражается величиною $5^\circ\, 36'$ съ отрицательнымъ знакомъ. Но обозначенія угловъ погасанія относительно оси зоны, параллельной комбинаціонному ребру между брахипинакоидомъ и макропинакоидомъ для насъ представляется не вполнѣ удобнымъ и нагляднымъ, такъ какъ, слѣдуя примѣру М. Шустера, мы выбираемъ за начало для опредѣленія угловъ погасанія на разсматриваемыхъ плоскостяхъ линію параллельную комбинаціонному ребру между брахипинакоидомъ и данною плоскостью, — это особенно удобно для плаґіоклазовъ въ виду того, что въ кристаллахъ ихъ параллельно базопинакоиду и брахипинакоиду проходятъ направленія ясно выраженной спайности; а кромѣ того, параллельно брахипинакоиду у плаґіоклазовъ, въ частности у альбитовъ, происходятъ типичныя сростанія двойниковыя и параллельныя суммарныя. Зная величины пло-

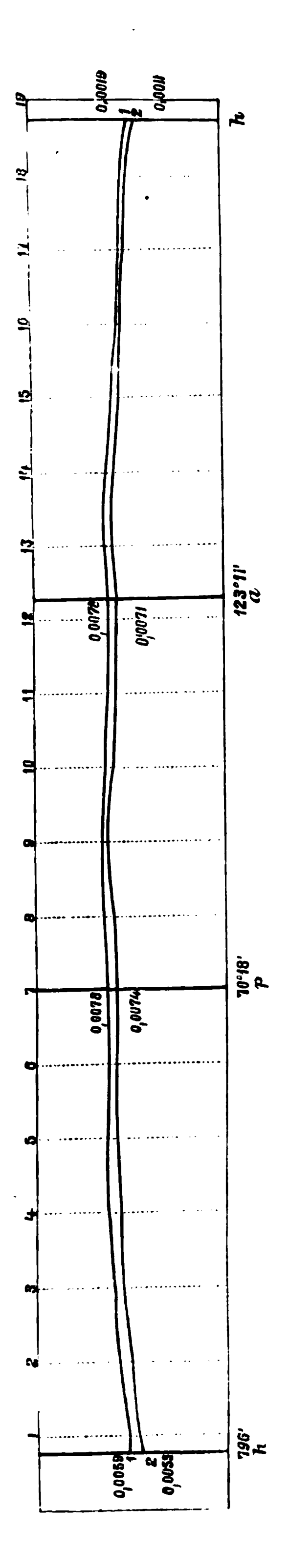

Фиг. 11.

скихъ угловъ на плоскостяхъ, образующихъ разсматриваемую нами зону, мы легко перейдемъ отъ величинъ угловъ погасанія относительно комбинаціоннаго ребра между двумя плоскостями параллельнаго линіи ZZ', къ величинамъ угловъ погасанія относительно комбинаціонныхъ реберъ брахипинакоида и данныхъ плоскостей *h*, *p*, *a*, *k*; положеніе этихъ комбинаціонныхъ реберъ



Фиг. 12.

отмѣчено на чертежѣ стрѣлками. Такимъ образомъ, имѣя на плоскости *h* углы 94° 16′ и 85° 44′ и откладывая въ вершинѣ остраго угла *A* отъ линіи *BA* параллельной *ZZ*, снизу вверхъ уголъ $ABC = 10° 22'$, мы получаемъ уголъ погасанія *DAF* относительно линіи *DA*, равный 14° 38′, такъ какъ 90° — (85° 44 — 10° 22′) = 14° 38′. Точно также, для плоскости *P* имѣемъ величину угла погасанія относительно комбинаціоннаго ребра 90° — — (87° 45′ — 0° 55′) = 3° 10′, близкую къ той, которая была



Фиг. 13.

определена другимъ способомъ, при изученіи плоскостей g^1 и P въ ихъ взаимномъ соотношеніи, равнымъ образомъ, какъ для угла погасанія на плоскости h, при разсмотрѣніи плоскостей g^1 и h^1 нами была определена для послѣдней величина въ 14° 43′, близкая къ найденному здѣсь углу погасанія равному 14° 22′. Абсолютная величина угла погасанія на плоскости a равняется 90° — (80° 25′ — 5° 36′) = = 7° 11′ и, наконецъ, на плоскости h^1 величина угла погасанія выражается 90° — (85° 44′ — 10° 22′) = 14° 38′, также какъ и на первой плоскости h, но, очевидно, что направленіе этихъ угловъ относительно соотвѣтствующихъ комбинаціонныхъ угловъ FH и HK будетъ иное, нежели въ случаѣ плоскости h и p, они направлены не вправо, а влѣво, отъ линіи, обозначенной пунктиромъ и проходящей по всѣмъ плоскостямъ паралельно комбинаціоннымъ ребрамъ ихъ съ брахипинакоидомъ.

Двоякопреломляемость въ пластинкахъ разсматриваемой зоны представляетъ послѣдовательность, изображенную на чертежѣ. Точки въ первомъ ряду соотвѣтствуютъ относительнымъ величинамъ двоякопреломляемости, наблюдаемымъ въ плоскостяхъ макропинакоида (h), базопинакоида (p),

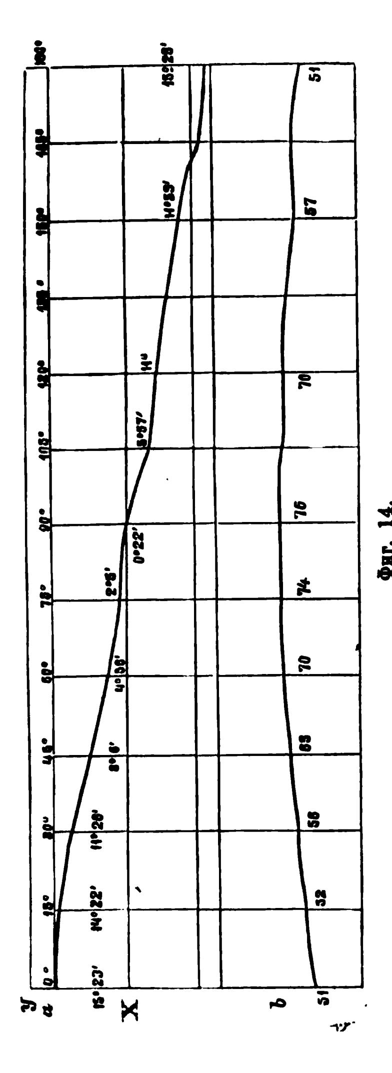


гемимакродомы (a), макропинакоида (h'); точки, расположенныя во второмъ ряду, представляютъ относительныя величины двоякопреломляемости, вычисленныя соотвѣтственно формулѣ, данной Мишелемъ Леви

$$\mathrm{Sin}\, m\ \mathrm{Sin}\, p = \frac{A + B\ \mathrm{Sin}^2\ x}{\mathrm{Cos}\ 2y};$$

для разсматриваемой нами зоны значенія коэффиціентовъ A и B даны выше: $A = 0{\cdot}59314$ и $B = 0{\cdot}38305$; для различныхъ плоскостей зоны мы имѣемъ различныя значенія x и, соотвѣтственно этому, различныя значенія y—, какъ выше указано, для макропинакоида (h) мы имѣемъ $x = 7°\ 24'$, $y = 10°\ 22'$; для базопинакоида (p) величина $x = 70°\ 58'$; $y = 0°\ 55'$; для гемимакродомы (a) $x = 123°\ 15'$, $y = -5°\ 36'$; для макропинакоида (h') величина $x = 187°\ 26'$, $y = -10°\ 22'$. Какъ показано на чертежѣ, величины двоякопреломляемости, получаемыя помощью вычисленія нѣсколько ниже величинъ, получаемыхъ непосредственно, но послѣдовательность измѣненія двоякопреломляемости выдерживается съ достаточнымъ согласованіемъ въ обоихъ случаяхъ; мы отмѣтимъ лишь то обстоятельство, что отношеніе между наибольшими и наименьшими величинами вычисленными выражается дробью $\frac{53}{74} = 0{\cdot}716$; отношеніе между соотвѣтствующими величинами, опредѣленными непосредственно, выражается аналогичнымъ образомъ дробью $\frac{59}{78} = 0{\cdot}756$, слѣдовательно, величины эти являются не только абсолютно, но и относительно болѣе соотвѣтствующихъ величинъ, вычисленныхъ помощью угловыхъ разстояній между перпендикуляромъ къ изучаемой плоскости и оптическими осями и постоянной разности $n_g - n_p$ принимаемой равною $0{\cdot}008$, согласно даннымъ Мишеля-Леви и Лакруа. Если бы разница зависѣла только отъ того, что величина $n_g - n_p$

$=0{\cdot}008$ выше или ниже истинной разницы между наибольшимъ и наименьшимъ показателями преломленія альбита, то, очевидно, измѣнялись бы абсолютныя, а не относительныя величины двоякопреломляемости въ различныхъ плоскостяхъ кристалла, слѣдовательно, наблюдаемая здѣсь разница величинъ, полученныхъ наблюденіемъ, не только абсолютная, но и относительная, можетъ быть объяснена тѣмъ, что при наблюденіи были допущены ошибки, именно при опредѣленіи двоякопреломляемости въ плоскостяхъ, искусственно пришлифованныхъ параллельно макропинакоиду.


Фиг. 14.

Это обстоятельство можетъ произойти отъ того, что пришлифованная плоскость лишь приблизительно совпадаетъ съ направленіемъ макропинакоида, сверхъ того, препараты, полученные такимъ образомъ, вообще менѣе прозрачны, нежели, напримѣръ, тѣ, которые вырѣзаны и пришлифованы или прямо выбиты параллельно базопинакоиду и брахипинакоиду кристалловъ златоустовскаго альбита.

Значеніе плоскости перпендикулярной зонѣ брахипинакоида и двухъ основныхъ гемипризмъ ($g^1 : m : t$) выясняется при разсмотрѣніи всей зоны перпендикулярной брахипинакоиду. Зона эта у




альбита, какъ и у другихъ плагіоклазовъ, естественно является идеальною, но изученіе ея, безъ сомнѣнія, полезно, для уясненія себѣ характера оптической симметріи альбита.

Изъ предъидущихъ разсужденій намъ извѣстны элементы, необходимые и достаточные для вычисленія угловъ погасанія и величины двоякопреломляемости на плоскостяхъ, образующихъ зону, перпендикулярную брахипинакоиду. Таковыми элементами являются угловыя разстоянія слѣда оси зоны на сферѣ проэкцій, совпадающаго, очевидно, съ проэкціею брахипинакоида g^1, отъ выходовъ оптическихъ осей A и B на той-же сферѣ проэкцій, при чемъ $Ag^1 = 38° 59'$, $Bg' = 40° 7'$, $2V$ (величина угла между оптическими осями) $= 73° 56'$, $\gamma = \frac{AGB}{2} = 70° 34'$, придавая последовательно различныя значенія величинамъ угловъ x для различныхъ плоскостей, образующихъ зону, мы получаемъ различныя значенія для угловъ погасанія y — и для двоякопреломляемости $n'_g - n'_p$, по вышеприведеннымъ формуламъ:

$$\operatorname{Cot} 2y = \frac{A + B \operatorname{Sin}^2 x}{C \operatorname{Cos} x - D \operatorname{Sin} x},$$

$$n_g' - n'_p = (n_g - n_p) \operatorname{Sin} m \operatorname{Sin} p,$$

$$\operatorname{Sin} m \operatorname{Sin} p = \frac{A + B \operatorname{Sin}^2 x}{\operatorname{Cos} 2y};$$

въ нашемъ случаѣ, значенія коэффиціентовъ, постоянныхъ для данной зоны A, B, C, D, выражаются слѣдующими величинами: $A = 0{\cdot}54896$, $B = 0{\cdot}40594$, $C = 0{\cdot}32678$, $D = 0{\cdot}01756$.

Общій ходъ разсужденій тотъ же, что и въ предъидущемъ случаѣ, при опредѣленіяхъ угловъ погасанія и величинъ двоякопреломляемости на плоскостяхъ зоны, параллельной комбинаціонному ребру между базопинакоидомъ и гемимакродомою; приведенный

выше чертежъ, изображающій сферическую проэкцію оси зоны z и самой зоны $h : p : a^{\frac{1}{2}}, p$, почти безъ измѣненій можетъ быть примѣняемъ и въ данномъ случаѣ, при чемъ точка y въ данномъ случаѣ, соотвѣтствуетъ точкѣ z въ предъидущемъ случаѣ, а вмѣсто дѣйствительно наблюдаемыхъ на альбитѣ плоскостей p, a' и искусственно пришлифованыхъ h и h', мы здѣсь представляемъ себѣ рядъ точекъ, соотвѣтствующихъ проэкціямъ плоскостей, на опредѣленныхъ угловыхъ разстояніяхъ, напр. черезъ каждые пятнадцать, тридцать градусовъ; какъ увидимъ ниже, нѣкоторыя изъ этихъ воображаемыхъ плоскостей по положенію близки къ плоскостямъ дѣйствительно наблюдаемымъ на кристаллахъ альбита. Мы разсмотримъ прежде всего плоскость, для которой $x = 90°$, т. е. плоскость, перпендикулярную къ плоскости, дѣлящей пополамъ двугранный уголъ, образованный плоскостями, которыя проходятъ чрезъ ось зоны и обѣ оптическія оси; какъ видно изъ приведенной выше діаграммы, этой плоскости соотвѣтствуетъ погасаніе почти параллельное (или почти перпендикулярное) оси зоны, такъ какъ величина угла погасанія опредѣляется равною 0° 22′; двоякопреломляемость $n'_g - n'_p = 0{\cdot}0076$, по вычисленію, если принять $n_g - n_p = 0{\cdot}008$, является наибольшею изъ всѣхъ предъидущихъ и послѣдующихъ; очевидно, такимъ образомъ, что эта плоскость по своимъ признакамъ ближе всего подходитъ къ плоскости, пришлифованной перпендикулярно къ брахипинакоиду и макропинакоиду, правильнѣе: перпендикулярно къ зонѣ брахипинакоида и гемипризмы, которую мы характеризовали выше слѣдующимъ образомъ: «уголъ погасанія весьма мало отличается отъ 0°, двоякопреломляемость въ частныхъ случаяхъ, достигаетъ наибольшей величины изъ всѣхъ опредѣленныхъ намъ, выражаясь $n'_g - n'_p = 0{\cdot}0081$ (вычисленіе, при $n_g - n_p = 0{\cdot}008$, дало $n_p' - n_p = 0{\cdot}0076$)». Очевидно, также, что эта плоскость по положенію довольно близка къ плоскости параллельной оптическимъ осямъ, а слѣдовательно и осямъ наибольшей и наименьшей упругости эфира

въ кристаллѣ. Въ самомъ дѣлѣ, острая биссектриса, по нашему предположенію образуетъ уголъ около 15° съ перпендикуляромъ къ брахипинакоиду, а плоскость оптическихъ осей образуетъ уголъ около 20° на плоскости, пришлифованной подъ угломъ въ 101° къ базопинакоиду и около $164\frac{1}{2}°$ къ брахипинакоиду, относительно направленія наилучшей спайности на этой плоскости: на чертежѣ можно представить положенія истинной плоскости оптическихъ осей и пришлифованной нами плоскости относительно элементовъ кристалла, кристаллографическихъ и оптическихъ; очевидно, что эта плоскость, пришлифованная почти параллельно плоскости оптическихъ осей, должна имѣть погасаніе относительно направленія господствующей здѣсь спайности (параллельной брахипинакоиду) вообще весьма малое, а величину двоякопреломляемости наибольшую, такъ какъ ось наименьшей упругости эфира выходитъ довольно симметрично на плоскости брахипинакоида; по даннымъ М. Шустера, ось наименьшей упругости эфира образуетъ съ перпендикуляромъ къ брахипинакоиду уголъ нѣсколько болѣе пятнадцати градусовъ, но располагается она не въ плоскости перпендикулярной къ направленію погасанія на брахипинакоидѣ и къ самому брахипинакоиду: биссектриса отступаетъ отъ этой плоскости назадъ, примѣрно на 1°·7. Уголъ между базопинакоидомъ и макропинакоидомъ равняется, очевидно, 116° 43′, поэтому плоскость, пришлифованная перпендикулярно къ брахипинакоиду и къ макропинакоиду, образуетъ съ направленіемъ спайности, параллельнымъ базопинакоиду уголъ въ 26° 43′, и слѣдъ плоскости оптическихъ осей на плоскости, пришлифованной перпендикулярно острой биссектрисѣ, подъ угломъ въ 101° къ базопинакоиду и подъ угломъ въ $164\frac{1}{2}°$ къ брахипинакоиду, образуетъ уголъ, примѣрно въ 20°, съ тѣмъ же направленіемъ спайности. Всѣ эти обстоятельства показываютъ, что величина двоякопреломляемости, для разсматриваемой нами пластинки, должна приближаться къ наибольшей величинѣ двоякопреломляемости кристалла, что дѣйствительно и наблюдается. На-

правляясь, затѣмъ, вправо и влѣво по діаграммѣ, мы наблюдаемъ постепенное увеличиваніе абсолютной величины угловъ погасанія и уменьшенія абсолютной величины двоякопреломляемости, чего и ожидать слѣдовало. Останавливаясь на частныхъ случаяхъ, мы отмѣчаемъ при этомъ слѣдующее: плоскость соотвѣтствующая $x = 15°$ можетъ быть сравниваема съ ортопинакоидомъ (h) по совокупности признаковъ, именно: по положенію, по величинѣ двоякопреломляемости и по величинѣ угла погасанія — послѣдній признакъ въ данномъ случаѣ, наиболѣе точный; такимъ образомъ, мы имѣемъ для макропинакоида $n'_g - n'_p = 0 \cdot 0052, y = 14° 22'$; для истиннаго макропинакоида $n'_g - n'_p = 0 \cdot 0053$, по вычисленію, для удобства сравненія, $y = 14° 39'$; плоскость, соотвѣтствующая $x = 75°$ можетъ быть сравниваема съ базопинакоидомъ, по положенію, такъ какъ угловое разстояніе между проекціями истиннаго макропинакоида и истиннаго базопинакоида равняется $63° 15'$, а въ данномъ случаѣ, мы имѣемъ $75° - 15° = 60°$, уголъ погасанія для истиннаго базопинакоида равняется по діаграммѣ $3° 15'$, уголъ погасанія для разсматриваемой плоскости равняется $2° \cdot 5$, двоякопреломляемость въ первомъ случаѣ, равняется $n'_g - n'_p = 0 \cdot 0076$ (въ среднемъ), во второмъ случаѣ $n'_g - n'_p = 0 \cdot 0074$. Наконецъ, для плоскости, соотвѣтствующей $x = 120°$, мы имѣемъ величину двоякопреломляемости $n'_g - n'_p = 0 \cdot 0070$ уголъ погасанія — $5° 57'$, угловое разстояніе разсматриваемой и предъидущей плоскости равняется $120° - 60° = 60°$; въ предъидущемъ случаѣ, эта плоскость соотвѣтствуетъ гемимакродомѣ a, угловое разстояніе которой отъ базопинакоида въ проэкціяхъ равняется $52° 17'$; величина двоякопреломляемости $n'_g - n'_p = 0 \cdot 0071$ (по вычисленію), уголъ погасанія относительно комбинаціоннаго ребра этой плоскости съ брахипинакоидомъ равняется $- 7° 11'$. Всѣ эти наблюденія съ достаточной ясностью выражаютъ оптическій характеръ разсматриваемой нами чистой разности альбита. Какъ видно было, данныя Деклуазо



даютъ возможность опредѣлить достаточно точно положеніе плоскости оптическихъ осей, величину угла между этими осями и положеніе биссектрисы. Не полное совпаденіе плоскости S, пришлифованной къ кристаллу, какъ выше указано, съ плоскостью, которая дѣйствительно перпендикулярна къ острой биссектрисѣ кристалла, на что мы и обращали существенное вниманіе въ своемъ мѣстѣ, приводитъ къ нѣкоторымъ противорѣчіямъ результаты вычисленія съ результатами наблюденія; при вычисленіи обнаруживается также не вполнѣ точное опредѣленіе положенія этой плоскости, относительно другихъ элементовъ кристалла, которое на практикѣ можетъ быть однако сведено до *minimum*, и значеніе котораго, какъ показываетъ опытъ, не можетъ оказывать существеннаго вліянія на конечные результаты. Всѣ обстоятельства, здѣсь упоминаемыя, проявляются у насъ между прочимъ въ слишкомъ малой величинѣ угла погасанія на базопинакоидѣ, хотя на брахипинакоидѣ величина угла погасанія выражается вполнѣ удовлетворительно; на плоскости пришлифованной, параллельно макропинакоиду наблюденіе дало уголъ погасанія равный 16·1, тогда какъ вычислено 14° 44′, то есть разница доходитъ до $1\frac{1}{4}$°. Такого рода результаты получаются если принять $Ah = 124°$, $Bh = 51°$; если же $Ah = 127°$, $B = 54°$, то получается величина вычисленнаго угла равная 17°, при другихъ же условіяхъ 15° слишкомъ и болѣе. Слѣдовательно, центръ тяжести уклоненій такого рода лежитъ въ условіяхъ опыта, но результаты, при этомъ получаемые, настолько близки другъ къ другу, что не оказываютъ существеннаго вліянія на выводы, которые мы дѣлаемъ, и, что весьма важно, всѣ эти уклоненія легко объясняются условіями наблюденія.

Весьма опредѣленная картина оптическаго характера, разсматриваемыхъ нами кристалловъ, получается при изученіи измѣненій угловъ погасанія и величины двоякопреломляемости, для отдѣльныхъ плоскостей данной кристаллографической зоны. Руковод-

ствуясь этимъ, мы составили таблицы для трехъ главныхъ зонъ альбита, пользуясь выше приведенными данными, при этомъ мы вычислили, для отдѣльныхъ плоскостей каждой зоны величины угловъ погасанія относительно оси зоны, углы между направленіями спайностей, величину двоякопреломляемости, при чемъ мы брали плоскости черезъ каждыя пять градусовъ. Какъ извѣстно, для вычисленій такого рода, необходимо знать угловое разстояіе данной плоскости отъ плоскости (P), проходящей чрезъ ось зоны и острую биссектрису оптическихъ осей кристалла, угловыя разстоянія отъ оси зоны до каждой изъ оптическихъ осей (μ и ν), величину угла, образованнаго плоскостями, проходящими чрезъ обѣ оптическія оси и ось зоны (2γ). Въ приводимой ниже таблицѣ I разсматривается зона, параллельная плоскостямъ гемипризмъ и брахипинакоида, здѣсь, какъ и во всѣхъ прочихъ таблицахъ, x обозначаетъ величину угловаго разстоянія, между плоскостью P и данною плоскостью, y—величину угла погасанія на данной плоскости, c—величину угла, образованнаго направленіями спайности типичными для альбита, параллельно плоскостямъ p (001) и g' (010), на данной плоскости, за исходную плоскость мы принимаемъ плоскость, параллельную макропинакоиду h (100):

I. (зоны $h : g' = 100 : 010$)

$x =$	— 2°14′	$y =$	74°57′	$c =$	85°45′	$n'_g - n'_p =$	0·0051
»	2 46	»	74 38	»	86 30	»	0·0051
»	7 46	»	74 4	»	81 3	»	0·0050
»	12 46	»	73 14	»	78 44	»	0·0049
»	17 46	»	72 4	»	76 33	»	0·0046
»	22 46	»	70 29	»	74 30	»	0·0042
»	27 46	»	68 18	»	72 36	»	0·0038
»	32 46	»	65 20	»	70 51	»	0·0034
»	37 46	»	61 15	»	69 57	»	0·0029
»	42 46	»	55 52	»	67 52	»	0·0029



$x = 47°46'$	$y = 48°31'$	$c = 66°30'$	$n'_g - n'_p = 0·0023$
» 52 46	» 40 14	» 65 51	» 0·0022
» 57 46	» 31 58	» 64 44	» 0·0022
» 62 46	» 24 58	» 64 3	» 0·0023
» 67 46	» 19 35	» 63 32	» 0·0026
» 72 44	» 15 23	» 63 13	» 0·0029
» 77 46	» 22 11	» 63 3	» 0·0031
» 82 46	» 9 39	» 63 4	» 0·0032
» 87 46	» 7 30	» 63 16	» 0·0032
» 88 8	» 7 20	» 63 21	» 0·0032

Альбитъ изъ Кыштыма.

Химическій составъ альбита изъ Кыштыма выражается слѣдующимъ образомъ:

SiO_2	68·04	въ томъ
Al_2O_3	20·01	числѣ TiO_2
Na_2O	11·09	
K_2O	0·80	
CaO	0·42	
MgO	0·12	
	100·48	

Всѣ кристаллы альбита изъ этого мѣсторожденія, заключають въ себѣ вростки рутила различныхъ размѣровъ, вростки эти были нами наблюдаемы рѣшительно во всѣхъ кристаллахъ; разсматривая тонкія пластинки, выбитыя изъ этихъ кристалловъ, мы постоянно находили въ нихъ тонкія нити рутила. Въ связи съ этимъ, при анализѣ, встрѣчалось много затрудненій въ виду того, что присут-

ствіе титановой кислоты обнаруживалось и въ отдѣленномъ кремнеземѣ, и въ глиноземѣ, что выражалось желтоватымъ цвѣтомъ этихъ веществъ. Мы не рѣшаемся сказать, сколько именно было титановой кислоты въ данной порціи вещества, количественный анализъ котораго былъ нами произведенъ, но полагаемъ, что около 0·5%, точное опредѣленіе этого количества представлялось дѣломъ затруднительнымъ, такъ какъ титановая кислота, при прокаливаніи вещества, отобраннаго для анализа съ известью, образовывала, очевидно, сплавы трудно разлагаемые кислотами, кромѣ того, опредѣленіе это можно считать въ данномъ случаѣ совершенно излишнимъ, такъ какъ титановая кислота представляетъ здѣсь примѣсь совершенно случайную и въ небольшомъ количествѣ, тѣмъ болѣе, что сумма количествъ кремнезема, глинозема (а съ ними и титановой кислоты, при содержаніи не болѣе 0·5% по отношенію ко всему количеству вещества, отобраннаго для анализа), соотвѣтствуетъ суммѣ количествъ этихъ веществъ у наиболѣе чистыхъ разностей альбита: такъ, здѣсь мы имѣемъ

$$SiO_2\ (TiO_2) + Al_2O_3\ (TiO_2) = 88\cdot05\,\%,$$

у златоустовскаго альбита по нашему анализу

$$SiO_2 + Al_2O_3 = 88\cdot11\,\%,$$

у киребинскаго альбита, по анализу Абиха

$$SiO_2 + Al_2O_3 = 87\cdot43\,\%\ ^{1}),$$

у альбита съ С. Готарда

$$SiO_2 + Al_2O_3 = 88\cdot43\,\%,$$ по анализу Таулова[2]),

[1]) Rammelsberg. Handbuch der Mineralchemie 554. 1875.
[2]) Id.

у альбита изъ Арендаля по анализу Густава Розе,

$$SiO_2 + Al_2O_3 = 87 \cdot 76\%$$[1]).

Содержаніе K_2O, CaO, MgO, объясняется, по нашему мнѣнію, также, какъ случайная примѣсь, но не имѣетъ значенія существенной составной части вещества кристалловъ кыштымскаго альбита. Для того, чтобы избѣжать повторенія того, что сказано въ нашей статьѣ: «Альбиты изъ русскихъ мѣсторожденій» о возможныхъ условіяхъ образованія этихъ кристалловъ, мы напомнимъ лишь, что вещество ихъ представляетъ обыкновенно оболочку, окружающую ядро, которое состоитъ изъ смѣси кварца, талька и другихъ минераловъ; съ такимъ своеобразнымъ характеромъ этихъ кристалловъ, безъ сомнѣнія, находится въ тѣсномъ соотношеніи ихъ химическій составъ, кристаллографическія и кристаллооптическія свойства.

Оговорка эта, какъ увидимъ ниже, представляется необходимою, такъ какъ становясь исключительно на точку зрѣнія теоріи Чермака, мы могли бы допустить здѣсь существованіе соединенія, образованнаго по типу $n\ Ab + m\ An$, между тѣмъ, мы держимся того мнѣнія, что альбитъ изъ Кыштымскаго мѣсторожденія, представляетъ собою одну изъ наиболѣе чистыхъ разностей этого минерала.

Удѣльный вѣсъ кыштымскаго альбита, былъ опредѣленъ равнымъ 2·623 въ среднемъ, что соотвѣтствуетъ чистымъ разностямъ альбита, такъ какъ нормальнымъ удѣльнымъ вѣсомъ для чистаго альбита, безъ сомнѣнія, нужно считать 2·62 съ небольшими уклоненіями, чистыя разности альбита имѣютъ удѣльный вѣсъ не болѣе этой величины, а уклоненія въ сторону большихъ величинъ, не превышаютъ 0·005 и объясняются механическими примѣсями, кото-

[1]) Rammelsberg. Handbuch der Mineralchemie 554. 1875.

рыя въ альбитѣ наблюдаются, слѣдовательно, естественнѣе всего допустить, что здѣсь мы имѣемъ случай такого уклоненія, въ сторону увеличенія удѣльнаго вѣса, въ зависимости отъ содержанія титановой кислоты (удѣльный вѣсъ рутила 4·24) и другихъ примѣсей въ кристаллѣ.

Для изученія оптическихъ явленій въ сходящемся поляризованномъ свѣтѣ были приготовлены пластинки, подъ различными углами къ плоскостямъ базопинакоида и брахипинакоида, также къ плоскостямъ базопинакоида и лѣвой гемипризмы, изъ нихъ наиболѣе удобною для опредѣленія угла, между оптическими осями въ этомъ альбитѣ, оказалась пластинка, пришлифованная подъ угломъ въ 101° къ базопинакоиду (p) и подъ угломъ въ $120\frac{1}{2}°$ къ лѣвой гемипризмѣ (m), что соотвѣтствуетъ примѣрно наклоненію въ 164° 35′ къ брахипинакоиду (g^1). При разсматриваніи этой пластинки въ сходящемся поляризованномъ свѣтѣ, въ кассіевомъ маслѣ, обнаружились замѣчательно отчетливое изображеніе выходовъ оптическихъ осей, при чемъ ясно можно замѣтить, что положеніе пришлифованной плоскости, весьма близко къ положенію плоскости перпендикулярной къ острой биссектрисѣ угла между оптическими осями. При этихъ условіяхъ, величина угла между оптическими осями опредѣляется въ 73°·4, слѣдовательно она незначительно отличается отъ величины угла, между оптическими осями у златоустовскаго альбита, при чемъ направленіе погасанія на пришлифованной пластинкѣ S, относительно трещинъ по спайности, направленіе которыхъ параллельно базопинакоиду, равняется 19°·9; всѣ эти наблюденія показываютъ, что оптическія свойства кыштымскаго альбита, должны быть близки къ свойствамъ альбита златоустовскаго, между тѣмъ, дальнѣйшія наблюденія становятся въ рѣшительное противорѣчіе съ этими явленіями.

Въ описаніи кристаллографической формы Кыштымскихъ альбитовъ («Альбиты изъ русскихъ мѣсторожденій» 41 стр. и далѣе),

мы обратили вниманіе на отличительную ихъ особенность, выражающуюся въ томъ, что кристаллы эти представляютъ въ большомъ числѣ образцовъ явственно пластинчатое строеніе, пластинчатость эта оказываетъ существенное вліяніе на форму кристалловъ, и препятствуетъ во многихъ случаяхъ ихъ точному изученію, такое же значеніе имѣетъ это типичное строеніе кристалловъ и по отношенію къ оптическимъ ихъ свойствамъ. Отмѣчая выше фактъ наблюденія въ пластинкѣ, перпендикулярной острой биссектрисѣ альбита, замѣчательно отчетливой картины выходовъ оптическихъ осей, мы обратили вниманіе только на достоинства этой пластинки и не упомянули ничего о единственномъ ея недостаткѣ, который выражается тѣмъ, что, при нѣкоторыхъ положеніяхъ этой пластинки и при измѣненіяхъ положенія глаза, замѣчается не симметрическое расположеніе колецъ, относительно линіи, проводимой мысленно черезъ мѣсто, соотвѣтствующее биссектриссѣ, и обѣ гиперболы, такимъ образомъ, чтобъ она шла параллельно плоскости оптическихъ осей. Явленіе такого рода, очевидно, указываетъ на неоднородность въ строеніи пластинки, не смотря на то, что она взята изъ кристалла, по внѣшности, вполнѣ однороднаго; всѣ дальнѣйшія наблюденія указываютъ на пластинчатое строеніе кристалловъ кыштымскаго альбита, которое, очевидно, носитъ болѣе сложный характеръ, чѣмъ можно думать, при изученіи внѣшней формы этихъ кристалловъ. Мы обращаемъ интересующихся къ описанію наружной формы кристалловъ кыштымскаго альбита (см. выше), здѣсь замѣтимъ лишь, что пластинчатость, стремленіе образовывать оболочки около этихъ пластинчато построенныхъ кристалловъ, и другія явленія такого рода, отражаются весьма рѣзко на характерѣ оптическихъ явленій, представляющихъ здѣсь въ частныхъ случаяхъ, на одномъ и томъ-же кристаллѣ, полное несогласіе съ остальными его свойствами. Иногда же, на оборотъ, мы наблюдаемъ въ этихъ случаяхъ полное согласованіе всѣхъ свойствъ альбита, въ связи съ его химическимъ составомъ. Такъ, на плас-

тинкахъ выбитыхъ по спайности, параллельно базопинакоиду, мы имѣемъ слѣдующіе углы погасанія относительно комбинаціоннаго ребра между базопинакоидомъ и брахопинакоидомъ:

1) 4°·5, 3°·2, 3°·7;

2) двойниковое сростаніе по альбитовому закону: $\frac{9°·5}{2} = 4°·75$

3) 3°, 4°·1, 3°·2, 3°·3

наблюденія эти показываютъ, что одна и таже пластинка, построена въ высшей степени неправильно, представляя въ различныхъ мѣстахъ различныя группировки другихъ пластинокъ, имѣющихъ, быть можетъ, элементарный характеръ. Въ другихъ случаяхъ было наблюдаемо погасаніе подъ угломъ 4°·1, а рядомъ одно мѣсто имѣло уголъ погасанія равный 0°; болѣе толстая пластинка обнаруживала въ различныхъ мѣстахъ погасаніе при поворотѣ на 4°·9 и на 3°·3, затѣмъ 4°·5; такимъ же образомъ было наблюдаемо въ различныхъ мѣстахъ одной и той же пластинки погасаніе подъ угломъ 4°·1, 4°·8, 4°·5; на пластинкахъ выбитыхъ изъ двойника по альбитовому закону, былъ опредѣляемъ уголъ погасанія, при поворотѣ пластинки въ право и въ лѣво относительно двойниковаго шва, въ 7°·1 и 8°·8, соотвѣтственно этому мы имѣемъ уголъ погасанія въ $\frac{7°·1}{2} = 3°·55$ и $\frac{8°·8}{2} = 4°·4$. Наибольшая величина погасанія на плоскости базопинакоида кыштымскаго альбита равнялась 5°, но мы не придаемъ этой величинѣ никакого значенія, такъ какъ наблюденіе, при которомъ была опредѣлена эта величина, могло носить совершенно случайный характеръ. Болѣе однообразны и, очевидно, имѣютъ болѣе существенное значеніе, наблюденія производимыя надъ погасаніемъ свѣта на пластинкахъ, соотвѣтствующихъ брахипинакоиду, то есть выбиваемыхъ по спайности, параллельной этой плоскости, кристалловъ альбита изъ Кыштыма.

Такимъ образомъ, на одной пластинкѣ были наблюдаемы углы 19°·0 и 18°·7; на другой пластинкѣ въ различныхъ мѣстахъ 18°·5 и 17°·3, пластинка, представляющаяся совершенно однородною, обнаруживала погасаніе 18°·6, 18°·4, 19°·2. При этомъ удалось съ увѣренностью установить то обстоятельство, что на самыхъ тонкихъ пластинкахъ наблюденія носятъ наиболѣе постоянный характеръ, въ такихъ случаяхъ углы погасанія измѣняются въ небольшихъ предѣлахъ между 18° и 19°.

При изученіи пластинки, пришлифованной подъ угломъ въ 102° къ базопинакоиду и подъ угломъ въ 163° къ брахипинакоиду наблюдается несимметрическое расположеніе оптическихъ осей; одна ось видна лучше, и положеніе ея явственно опредѣляется гиперболою, выходъ другой оси видно лишь отчасти и соотвѣтствующая гипербола вовсе не наблюдается. Строеніе пластинки сложное: мѣстами она представляется однородною, мѣстами она явственно неоднородна, съ широкими туманными полосами при поворотахъ пластинки, разматриваемой въ поляризованномъ свѣтѣ. Углы погасанія, наблюдаемые на этой пластинкѣ относительно трещинъ, параллельныхъ направленію наилучшей спайности, то есть базопинакоиду, могутъ имѣть лишь значеніе приблизительныхъ величинъ, такъ какъ погасаніе во всѣхъ случаяхъ было не полное и величина этихъ угловъ была опредѣлена съ колебаніями отъ 21°·6 до 25°·9 — хотя колебанія такого рода нельзя назвать здѣсь черезъ чуръ большими, принимая во вниманіе то обстоятельство, что погасаніе на этой пластинкѣ ни въ одномъ мѣстѣ не было полнымъ, такъ что и наблюдаемая мѣстами однородность въ строеніи этой пластинки должна быть лишь мнимою однородностью, навѣрное же и въ этихъ мѣстахъ пластинка построена не одинаково во всѣхъ частяхъ.

При описаніи кристаллографической формы Кыштымскаго альбита, мы руководствовались кристаллооптическими наблюденіями лишь для того, чтобъ удостовѣриться въ природѣ изу-

чаемыхъ кристалловъ, химическій составъ которыхъ не былъ тогда извѣстенъ; въ виду этого, мы и удовольствовались тѣмъ фактомъ, что на пластинкахъ выбитыхъ по спайности, параллельно базису и брахипинакоиду, наиболѣе тонкихъ и однородныхъ изъ отобранныхъ съ возможною тщательностью, были наблюдаемы углы, соотвѣтственно, близкіе 4° и 17° относительно комбинаціоннаго ребра p (001) : g^1 (010). На основаніи этихъ наблюденій и опредѣленія удѣльнаго вѣса мы заключили, что имѣемъ дѣло съ одною изъ наиболѣе чистыхъ разностей альбита, и въ качествѣ такой разности мы и дали описаніе кристалловъ Кыштымскаго альбита. Химическій анализъ, произведенный нами, подтвердилъ наше предположеніе; наблюденіе надъ положеніемъ плоскости оптическихъ осей и опредѣленіе величины угла между оптическими осями, указываютъ съ одной стороны, на то, какое важное значеніе имѣютъ эти элементы для опредѣленія природы триклиномѣрныхъ кристалловъ, съ другой стороны они обнаруживаютъ, что строеніе кристалла въ частныхъ случаяхъ можетъ имѣть незначительное вліяніе на отчетливость явленій при этомъ наблюдаемыхъ. Такъ, мы видѣли, что величина угла между оптическими осями кыштымскаго альбита мало отличается отъ соотвѣтствующей величины, наблюдаемой на альбитѣ изъ Златоуста, положеніе плоскости оптическихъ осей и острой биссектрисы, также, очень близко къ положенію соотвѣтствующихъ элементовъ у альбита изъ Златоуста, не смотря на то, что, вообще говоря, положеніе пластинки, перпендикулярной къ острой биссектрисѣ у всѣхъ альбитовъ опредѣляется лишь приблизительно, какъ это отмѣчаетъ и Максъ Шустеръ, мы видимъ, что достаточно небольшихъ уклоненій въ этомъ положеніи, примѣрно на 1° по отношенію къ базопинакоиду, и картина сразу измѣняется, такъ что одна изъ гиперболъ совершенно изчезаетъ, примѣры этому мы будемъ встрѣчать и при послѣдующемъ изложеніи. Драгоцѣнное свойство альбитовъ раскалываться на весьма тонкія пластинки по двумъ направленіямъ спайности,

въ частныхъ случаяхъ, при полученіи такимъ образомъ тонкаго и однороднаго препарата, даетъ возможность опредѣлять углы погасанія, соотвѣтствующіе химическому составу и другимъ свойствамъ этого альбита; приготовленіе пластинокъ параллельныхъ опредѣленнымъ направленіямъ, не параллельнымъ направленіямъ спайности, здѣсь затруднительно, такъ какъ не всегда можно поручиться за однородность этой пластинки: пластинки по спайности получаются легко съ наружныхъ слоевъ внѣшней оболочки кристалла, для приготовленія другихъ пластинокъ приходится задѣвать внутренніе слои кристалла, что существенно измѣняетъ условія полученія и характеръ строенія пластинки. Не подлежитъ сомнѣнію конечно, что каждая изъ этихъ пластинокъ, при достаточной тонкости и, вслѣдствіе этого, при достаточной однородности, должна обладать свойствами близкими къ свойствамъ соотвѣтствующихъ пластинокъ, приготовленныхъ изъ кристалловъ чистаго альбита, напр. альбита Златоустовскаго, къ которому альбитъ Кыштымскій близокъ и по величинѣ угла между оптическими осями, и по положенію плоскости оптическихъ осей.

Альбитъ изъ Киребинска.

Альбитъ изъ Киребинска считается въ минералогической литературѣ одною изъ самыхъ чистыхъ разностей этого минерала, съ тѣхъ поръ, какъ Абихъ, сдѣлавъ анализъ его, показалъ, что Киребинскій альбитъ заключаетъ количество кремнезема нормальное для альбита, а количества глинозема (съ окисью желѣза) и натра весьма близкія къ нормальнымъ [1]); удѣльный вѣсъ вещества, ана-

---

[1]) Abich B. h. Ztg. 1842. № 19. (Rammelsberg, Hand. d. Mineralchemie 1875. 554), Rose, Reise nach dem Ural, dem Altai etc. II Bd. 510 Berlin 1842, кремнекислота въ анализѣ Абиха опредѣлена по разности, такъ какъ вещество было разлагаемо плавиковою кислотою.

лизированнаго Абихомъ, равняется 2·624. Нормальное содержаніе натрія въ этомъ полевомъ шпатѣ, чистота и прозрачность его кристалловъ, привели къ заключенію, что здѣсь мы имѣемъ случай самаго чистаго альбита по стольку, по скольку адуляръ является представителемъ наиболѣе чистыхъ разностей ортоклаза. Изъ всѣхъ разсмотрѣнныхъ нами альбитовъ, мы не имѣли кристалловъ до такой степени прозрачныхъ и безукоризненно безцвѣтныхъ, какъ типичные киребинскіе кристаллы; ближе всего подходятъ къ нимъ кристаллы альбита съ Казбека, которые, какъ извѣстно, представляютъ собою наиболѣе чистую разность этого минерала. Между тѣмъ, если мы будемъ внимательно разсматривать результаты анализа, произведеннаго Абихомъ, то едва ли согласимся съ господствующимъ въ литературѣ воззрѣніемъ относительно того обстоятельства, что киребинскій альбитъ можетъ служить во всѣхъ отношеніяхъ типичнымъ представителемъ этого минерала. Анализъ Абиха далъ слѣдующіе результаты:

SiO_2	68·45%
Al_2O_3	18·71
FeO_3	0·27
NaO	11·24
K_2O	0·65
CaO	0·50
MgO	0·18
	100·00

Отношеніе содержанія кислорода будетъ для

SiO_2	11·43
Al_2O_3 (Fe_2O_3)	2·79
Na_2O (K_2O, CaO, MgO)	1

Судя по этому, здѣсь мы имѣемъ значительное отступленіе въ содержаніи кислорода, сравнительно съ отношеніемъ 1 : 3 : 12, которое даетъ идеальная формула силиката $Na_2O\,Al_2O_3 6SiO_2$, Деклуазо замѣчаетъ по этому поводу [1]) «l'analyse d'Abich,

[1]) Nouvelles recherches sur l'ecartement de deux axes optiques etc. (Bulletin de la Société Mineralogique 1883).

quoique indiquant une composition normale et seulement 0·50% CaO, conduit aux rapport d'oxygene peu exact 1 : 2·7 : 11·4».

Нами были сдѣланы два анализа альбита изъ Киребинска, въ одномъ анализѣ (I) вещество было сплавлено съ известью, въ другомъ (II) вещество было прокаливаемо съ Na_2CO_3, въ первой порціи были опредѣляемы всѣ составныя части вещества, кромѣ извести, во второй части — всѣ составныя части, за исключеніемъ щелочей.

	I.	II.	Въ среднемъ.	
SiO_2	68·41%	68·56	SiO_2	68·49
$Al_2O_3(Fe_2O_3)$	19·51	19·67	Al_2O_3	19·59
CaO	—	0·49	CaO	0·49
Na_2O	11·43	—	Na_2O	11·43
K_2O	0·40	—	K_2O	0·40
				100·40

Удѣльный вѣсъ вещества взятаго для анализа при 15° С. опредѣленъ равнымъ 2·625. Разсчетъ отношеній количества кислорода въ трехъ группахъ, по среднимъ даннымъ нашего анализа приводитъ къ 1 : 2·92 : 11·63, что очевидно, точнѣе отношеній, получаемыхъ по даннымъ Абиха 1 : 2·79 : 11·43, — это особенно дѣлается замѣтнымъ, если мы въ данныхъ анализа Абиха и въ нашихъ среднихъ будемъ принимать количество кислорода, находящееся въ кремнекислотѣ за 12, тогда получимъ слѣдующія величины:

По даннымъ Абиха.	По среднимъ числамъ нашего анализа.
12	12
2·93	3
1·05	1·03

Нашъ анализъ даетъ отношенія въ количествахъ кислорода болѣе близкія къ отношеніямъ, требуемымъ формулою Na_2O, Al_2O_3, SiO_2, нежели отношенія, полученныя по даннымъ Абиха, но всетаки замѣтно большее содержаніе кислорода, соотвѣтствующаго щелочнымъ и щелочно-земельнымъ металламъ. Хотя излишекъ этотъ на первый взглядъ и представляется незначительнымъ, но мы не можемъ оставить его безъ вниманія. Въ статьѣ, упоминаемой нами выше, Деклуазо замѣчаетъ также: «Quoique l'albite soit, de tous les feldspaths, celui, qui présente la constitution chimique la plus constante, ses diverses variétés offrent dans leurs caractères optiques différences, qui paraissent en rapport avec leur homogénéité, le nombre et la disposition de leurs lamelles hémitropes et, sans doute, aussi, avec les circonstances de temperature, de pression et de gisement au milieu des quelles elles se sont formées. Значеніе приведенныхъ здѣсь словъ Деклуазо въ достаточной степени было выяснено нами при описаніи свойствъ кыштымскаго альбита, въ данномъ случаѣ намъ приходится снова обратить вниманіе на явленія, которыя вызываются въ альбитѣ условіями образованія его кристалловъ,—такъ какъ оптическія явленія, наблюдаемыя на киребинскомъ альбитѣ, считаются типичными вообще для чистыхъ альбитовъ. Розенбушъ въ таблицѣ представляющей углы погасанія и другія данныя для опредѣленія различныхъ полевыхъ шпатовъ [1]), для вещества чистаго альбита *Ab*, даетъ уголъ погасанія на P (001) равный + 4°30', на *M* (010) уголъ погасанія равный + 19°, при этомъ онъ замѣчаетъ: an dem kalkfreien und fast kalifreien Albit des Kasbek fand M. Schuster auf oP eine Schiefe von + 4°12; auf ∞P∞ (010) 18°44', übereinstimmend mit der Theorie. Изъ этихъ словъ видно, что, строго говоря, нужно было въ упомянутой таблицѣ, начинать рядъ величинъ

[1]) Rosenbusch. Mikroskopische Physiographie der petrogr. wicht. Mineralien. 1892. 644.

угловъ погасанія для полевыхъ шпатовъ по плоскости *P* (001) съ 4°12′, а по плоскости *M* (010) съ 18°44′. Химическій составъ казбекскаго альбита, по анализу Д-ра Яффе, сдѣланному для Бэрвальда (перваго изслѣдователя казбекскаго альбита) выражается такимъ образомъ:

SiO_2 . . .	68·95%	по теоріи должно быть	68·57
Al_2O_3 . . .	19·73		19·62
Na_2O . . .	12·29		11·81
	100·77		100·00

по анализу М. Шустера въ этомъ альбитѣ Na_2O 11·88, K_2O 0·5%, извести совершенно не находится. Удѣльный вѣсъ опредѣленъ 2·618. Такимъ образомъ, судя по этимъ изслѣдованіямъ, физическія свойства безукоризненно чистаго альбита, такъ какъ присутствіе 0·05% K_2O въ составѣ казбекскаго альбита замѣтнаго вліянія на его свойства оказывать не можетъ, должны быть выражаемы углами погасанія на P (001) въ 4°12′, на *M* (010) въ 18°44′, удѣльнымъ вѣсомъ 2·618. Наши изслѣдованія кристаллографической формы альбита съ Казбека привели къ заключенію, что форма эта должна считаться тождественною съ формою киребинскаго альбита, такъ какъ наилучшимъ образомъ развитыя плоскости кристалловъ казбекскаго альбита даютъ углы, которые или не отличаются, или почти не отличаются отъ соотвѣтствующихъ угловъ киребинскаго альбита; разница въ другихъ углахъ объясняется рѣзко выраженнымъ полисинтетическимъ характеромъ кристалловъ казбекскаго альбита.

Въ пластинкахъ, приготовленныхъ перпендикулярно къ брахипинакоиду *M* (010) = g^1, Деклуазо опредѣляетъ уголъ погасанія равный 3°58′, въ пластинкахъ приготовленныхъ параллельно брахипинакоиду g^1, были опредѣляемы имъ углы погасанія равные 16°30′, 19°20′, 21°. Мы опредѣляли углы погасанія на базопи-

накоидѣ въ предѣлахъ отъ 3°30′ до 4°30′ и даже нѣсколько болѣе, на пластинкахъ параллельныхъ брахипинакоиду, нами были опредѣляемы углы погасанія въ 18°, 19°, 20° и даже нѣсколько болѣе. Изучивъ большое число пластинокъ, выбиваемыхъ по спайности, мы имѣли случай убѣдиться въ томъ, что строеніе пластинокъ, получаемыхъ такимъ образомъ, далеко не одинаково и не постоянно, лишь при извѣстной тонкости пластинки можно добиться ея однородности и, такимъ образомъ, получить опредѣленный результатъ. Въ виду этого, мы принимаемъ для киребинскаго альбита уголъ погасанія на плоскости базопинакоида въ предѣлахъ отъ 4 до 5°; на плоскости брахипинакоида въ предѣлахъ отъ 19° до 20°, слѣдовательно, большіе, нежели предѣльные углы, которые должны быть приняты для ряда плагіоклазовъ, согласно наблюденіямъ М. Шустера надъ альбитомъ съ Казбека.

Приготовленіе пластинки, перпендикулярной острой биссектрисѣ, представило здѣсь существенныя затрудненія, главнымъ образомъ, вслѣдствіе сложнаго двойниковаго сложенія кристалловъ; мы упоминали въ работѣ «Альбиты изъ русскихъ мѣсторожденій» о крупныхъ кристаллахъ изъ Киребинска, у которыхъ спайность хорошо выражена не только по базопинакоиду и брахипинакоиду, но и по правой гемипризмѣ *t* (110) — полная однородность кусочковъ, выбиваемыхъ по спайности изъ этихъ кристалловъ, обѣщала дать хорошіе результаты при приготовленіи изъ нихъ пластинокъ, но, къ сожалѣнію, пластинки эти совершенно не выдерживали шлифованія и быстро разсыпались по направленіямъ спайности. Другіе же кристаллы, которые не обладали такою способностью давать трещины, были и малы и носили сложный двойниковый характеръ, такъ что, отдѣляя отъ такого кристалла часть, обладающую однороднымъ сложеніемъ, мы получали кусочекъ столь малыхъ размѣровъ, что пришлифовать къ нему плоскость подъ опредѣленными углами къ другимъ плоскостямъ представляло значительныя трудности — настолько малыми являлись эти плоскости. Тѣмъ не ме-

нѣе, однако же, послѣ ряда попытокъ намъ удалось получить пластинку по положенію близкую къ той, которая была тутъ нужна. Замѣтимъ при этомъ, что уголъ такой пластинки съ базопинакоидомъ равняется 101°, что же касается угла съ брахипинакоидомъ, то мы хотѣли взять его равнымъ 164° $\frac{1}{2}$′, но это не удавалось, неудачны были также попытки брать соотвѣтствующіе этому, вычисленные, углы съ другими плоскостями кристалла.

Все таки, полученная нами пластинка, была пригодна для опредѣленія остраго угла между оптическими осями, помощью этой пластинки величина этого угла 2V была опредѣлена равною 73°, что соотвѣтствуетъ полученнымъ выше величинамъ для альбита златоустовскаго и кыштымскаго, для которыхъ мы имѣли соотвѣтственно 2V=73°52′ и 73° 4,—такъ какъ разница въ 50′ при опредѣленіи угловъ между оптическими осями не представляется значительною. Двоякопреломляемость въ этой пластинкѣ была опредѣлена въ среднемъ, около 0·004, въ частномъ случаѣ равною 0·0037, при чемъ является значительное разногласіе съ результатами вычисленія соотвѣтствующей величины $n'_g - n'_p = n_m - n_p$ по извѣстной формулѣ, если взять при этомъ за основаніе вычисленія величину $n_g - n_p = 0·008$, согласно опредѣленіямъ Мишель-Леви и Лакруа; при этихъ условіяхъ получается

$$n'_g - n'_p = n_m - n_p = 0·0029,$$

что значительно менѣе даже меньшей изъ опредѣленныхъ нами величинъ $n_m - n_p = 0·0037$; интересно отмѣтить тотъ фактъ, что непосредственно разность $n_m - n_p$ по величинамъ, найденнымъ тѣми же наблюдателями $n_m = 1·534$, $n_p = 1·532$ получается еще меньше и равняется 0·002, всѣ эти обстоятельства, въ связи съ предъидущими и послѣдующими соображеніями, приводимыми нами въ связи съ произведенными наблюденіями, показываютъ, что величина двоякопреломляемости $n_g - n_p$ для альбита, по даннымъ Мишель-Леви и Лакруа, представляется слиш-

комъ малою, что же касается средняго показателя преломленія альбита n_m, то, какъ отмѣчаетъ Розенбушъ [1]), по вычисленію, на основаніи закона Гладстона, и по вычисленію Деклуазо, на основаніи величины угла между оптическими осями, величина эта равняется $\beta\rho = 1 \cdot 537$; оставляя въ сторонѣ опредѣленіе средняго показателя преломленія на основаніи закона Гладстона по причинамъ, о которыхъ будемъ говорить впослѣдствіи, мы останавливаемся на опредѣленіи Деклуазо, которое даетъ, величину $\beta\rho$ больше, нежели даютъ Мишель-Леви и Лакруа; соотвѣтственно этой величинѣ для n_m и соотвѣтственно величинѣ n_p, по даннымъ Мишель-Леви и Лакруа, равной 1,532 мы получили бы $n_m - n_p = 0,005$, такъ что наше опредѣленіе $n_m - n_p = 0,0037$ непосредственнымъ наблюденіемъ помощью компенсатора Бабинэ представляется среднимъ между двумя величинами $n_m - n_p = 0,002$ (Michel Levy et Lacroix) и $n_m - n_p = 0,005$ (Michel Levy et Lacroix, Descloizeaux).

Погасаніе на плоскости (S), перпендикулярной биссектрисѣ остраго угла между оптическими осями относительно трещинъ по спайности параллельной базопинакоиду, выражается недостаточно отчетливо, что указываетъ, безъ сомнѣнія, на то, что плоскость эта не является вполнѣ однородною во всей своей массѣ, такъ что въ различныхъ мѣстахъ ея были наблюдаемы различные углы погасанія; такимъ образомъ мы опредѣляли величины угловъ погасанія, равные въ среднемъ 22°·5, 20°, 21°·9, 19°·5; на основаніи этихъ данныхъ и по условіямъ наблюденія мы принимаемъ, что уголъ этотъ равняется 21°, какъ видно было изъ результатовъ, полученныхъ при изученіи златоустовскаго альбита, мы можемъ принимать эту величину, безъ существенныхъ ошибокъ, за тотъ уголъ, который образуетъ на плоскости S слѣдъ плоскости оптическихъ осей со слѣдомъ плоскости, проходящей чрезъ ось зоны g^1 (010) : p (001) и пер-

[1]) l. c., 660.

пендикулярной плоскости S. Такъ какъ при разсмотрѣніи пластинки, приготовленной изъ кристалла киребинскаго альбита параллельно плоскости S, въ поляризованномъ сходящемся свѣтѣ наблюдаются обѣ оси, также, какъ онѣ наблюдаемы были въ такой же пластинкѣ, приготовленной изъ златоустовскаго альбита, то мы возьмемъ тѣ же величины для угловъ $S : p$ (001) и $S : g^1$ (010), которыя мы брали для альбита изъ Златоуста.

Для болѣе нагляднаго представленія взаимнаго положенія различныхъ элементовъ разсматриваемаго нами кристалла, мы можемъ воспользоваться тѣми же чертежами, которыми пользовались при изученіи альбита изъ Златоуста. Такимъ образомъ, возьмемъ чертежъ (фиг. 4) и расположимъ разсматриваемый нами здѣсь кристаллъ, соотвѣтствующимъ образомъ, то есть такъ, чтобы ось зоны, образованной плоскостями g^1 (010) : p (010) : p (00$\overline{1}$), была расположена вертикально; буквы, которыя поставлены на чертежѣ имѣютъ то же значеніе, что и въ предъидущемъ случаѣ, то есть: O — центръ кристалла, OZ — ось зоны, S — проэкція плоскости S, A и B — мѣста выходовъ оптическихъ осей, g^1 — проэкція g^1 (0$\overline{1}$0), p — p (001). На основаніи приведенныхъ выше данныхъ, а также величины $2\,V = 73°$, $ASZ = 21°$, мы получимъ

$$AZ = 51°\ 19',\ g'\ A = 38°\ 42',$$

такъ какъ

$$g^1\,A + AZ = 51°\ 19' + 38°\ 42' = 90°\ 1',$$

то мы можемъ принять, что точка A находится на дугѣ Zg^1,

$$Bg^1 = 39°\ 10',\ Ag^1\,B = 140°\ 36',\ BZ = 119°\ 33';$$

уголъ

$$2\,\gamma = AZB = AZB = 27°\ 45'.$$

Пользуясь этими величинами мы составимъ для зоны параллельной линіи OZ уравненіе вида

$$\operatorname{Cot} 2y = \frac{A + B \operatorname{Sin}^2 x}{C \operatorname{Cos} x - D \operatorname{Sin} x},$$

вычисливъ для этого коэффиціенты A, B, C, D, при чемъ, какъ извѣстно:

$A = \operatorname{Cos} \mu \operatorname{Cos} \nu - \operatorname{Sin} \mu \operatorname{Sin} \nu \operatorname{Cos}^2 \gamma$ гдѣ $\mu = AZ = 51° 19'$

$B = \operatorname{Cos} \mu \operatorname{Sin} \nu$ $\nu = BZ = 119° 33'$

$C = \operatorname{Cos} \mu \operatorname{Sin} (\mu + \nu)$ $\gamma = \frac{27° 45'}{2} = 13° 52' 30''$

$D = \operatorname{Sin} \gamma \operatorname{Sin} (\mu - \nu)$ $\mu + \nu = 170° 52'$, $\mu - \nu = - 68° 14'$

Соотвѣтственно значеніямъ μ, ν, γ, мы получаемъ

$A = -0{\cdot}9483$, $B = 0{\cdot}6791$, $C = 0{\cdot}1514$, $D = 0{\cdot}2227$,

такъ что выраженіе

$$\operatorname{Cot} 2y = \frac{A + B \operatorname{Sin}^2 x}{C \operatorname{Cos} x - D \operatorname{Sin} x}$$

принимаетъ такой видъ:

$$\operatorname{Cot} 2y = \frac{-0{\cdot}9483 + 0{\cdot}6791 \operatorname{Sin}^2 x}{0{\cdot}1541 \operatorname{Cos} x + 0{\cdot}2227 \operatorname{Sin} x}$$

x, какъ извѣстно, выражаетъ собою угловыя разстоянія плоскостей, проводимыхъ параллельно каждой данной плоскости зоны, отъ плоскости, которая дѣлитъ по поламъ двугранный уголъ, образованный плоскостями, проходящими чрезъ ось зоны OZ и оптическія оси OA и OB. Ось зоны представляетъ собою линію, параллельную комбинаціонному ребру $p : g'$, по этому мы непосред-




ственно вычисляемъ углы погасанія на всѣхъ плоскостяхъ этой зоны относительно комбинаціоннаго ребра $p : g^1$, давая лишь различныя значенія x. Для плоскости, параллельной брахипинакоиду, мы имѣемъ угловое разстояніе

$$x = 90° - 13° 52' 10'' = 76° 7' 30'',$$

слѣдовательно, мы будемъ имѣть для этой плоскости

$$\text{Cot } 2y = \frac{-0{\cdot}9483 + 0{\cdot}6791 \text{ Sin}^2 76° 7' 30''}{0{\cdot}1541 \text{ Cos} 76° 7' 30'' + 0{\cdot}2227 \text{ Sin} 76° 7' 30''}$$

отсюда $2y = 138° 38'$, $y = 69° 19'$, считая уголъ по направленію движенія часовой стрѣлки отъ OZ; а по направленію противоположному, какъ обыкновенно и считаютъ положительный уголъ погасанія на лѣвомъ брахипинакоидѣ, мы будемъ имѣть искомый уголъ погасанія равный $90° - 69° 19' = 20° 41'$, величина эта близка къ наблюдаемой непосредственно. Для плоскости базопинакоида мы будемъ имѣть $x = 10° 16' 30''$, такъ какъ плоскость p (001) на чертежѣ должна проходить по лѣвую сторону отъ плоскости, дѣлящей по поламъ уголъ AZB отъ плоскости ZAg на разстояніи, равномъ $93° 36' - 90° = 3° 36'$, тогда для Cot $2y$ получается значеніе изъ уравненія

$$\text{Cot } 2y = \frac{-0{,}9483 + 0{,}6791 \text{ Sin}^2 10° 16' 30''}{0{\cdot}1541 \text{ Cos } 10° 16' 30'' - 0{\cdot}2227 \text{ Sin } 10° 16' 30''}$$

$$180° - 2y = 6° 53', \; y = 86° 34'$$

и величина искомаго угла $3° 26'$; величина эта довольно значительно отклоняется отъ наблюдаемаго непосредственно угла погасанія, мы объясняемъ это какъ и въ предъидущемъ случаѣ, не вполнѣ точнымъ положеніемъ плоскости S относительно брахипинакоида g^1 $(0\bar{1}0)$.

Пользуясь аналогичными формулами, какъ извѣстно, легко вычислять величину двоякопреломляемости для каждой данной

плоскости зоны, если извѣстна наибольшая величина двоякопреломляемости кристалла $n_g - n_p$; — принимая $n_g - n_p = 0{\cdot}008$, согласно Мишель—Леви и Лакруа, мы получимъ для плоскости, параллельной брахипинакоиду, $n'_g - n'_p = 0{,}0033$; для плоскости, параллельной базопинакоиду $n'_g - n'_p = 0{\cdot}0075$. Непосредственное наблюденіе даетъ намъ для плоскости, параллельной брахипинакоиду $n'_g - n'_p = 0{\cdot}004$, для плоскости, параллельной базопинакоиду $n'_g - n'_p = 0{\cdot}009$ (въ среднемъ); величины, получаемыя непосредственнымъ наблюденіемъ больше вычисленныхъ, какъ это было и во всѣхъ предъидущихъ случаяхъ, на что мы не разъ указывали. Если допустить, что $n_g - n_p$ не равняется $0{\cdot}008$, но болѣе этой величины и равняется 0-01, то мы вычисляемъ для плоскостей параллельныхъ брахипинакоиду $n'_g - n'_p = 0{\cdot}004$, для плоскостей параллельныхъ базопинакоиду $n'_g - n'_p = 0{\cdot}009$, что совпадаетъ съ результатами прямыхъ наблюденій.

Мы разсмотримъ теперь зону, ось которой параллельна плоскостямъ (001) P, (100) h, (101) g^1, для наглядности можно воспользоваться чертежемъ (фиг. 8), приведеннымъ въ описаніи Златоустовскаго альбита, и слѣдующими. Въ данномъ случаѣ

$$\mu = 38^\circ\ 33 = AZ,\ \nu = 37^\circ\ 33' = BZ,\ AZB = 2\gamma = 149^\circ,$$
$$\gamma = 74^\circ\ 30';\ hp = 63^\circ\ 36';\ hb = 9^\circ\ 12',\ bp = 54^\circ\ 24'.$$

Коэффиціенты въ уравненіи, примѣняемомъ для вычисленія угловъ погасанія на различныхъ плоскостяхъ этой зоны A, B, C, D вычисляются на основаніи этихъ величинъ съ меньшею точностью, нежели въ предъидущихъ случаяхъ, такъ какъ не полная точность оріентировки плоскости, на которой мы наблюдали оптическія оси, относительно другихъ плоскостей кристалла, оказываетъ свое вліяніе, хотя результаты получаются вполнѣ пригодными для сравненія — впрочемъ, быть можетъ, и здѣсь отражается трудность




найти вполнѣ однородное мѣсто въ кристаллѣ. Для упомянутыхъ коэффиціентовъ мы имѣемъ слѣдующія значенія.

$$A = 0{\cdot}5916,\ B = 0{\cdot}3811,\ C = 0{\cdot}2596,\ D = 0{\cdot}0143,$$

слѣдовательно, уравненіе

$$\operatorname{Cot} 2y = \frac{A + B \operatorname{Sin}^2 x}{C \operatorname{Cos} x - D \operatorname{Sin} x}$$

принимаетъ такой видъ:

$$\operatorname{Cot} 2y = \frac{0{\cdot}5916 + 0{\cdot}3811 \operatorname{Sin}^2 x}{0{\cdot}2596 \operatorname{Cos} x - 0{\cdot}0143 \operatorname{Sin} x},$$

мы вычислимъ прежде всего, помощью этого уравненія, величину угла погасанія на плоскости базопинакоида (001) p, относительно оси этой зоны; для базопинакоида величина угла x равняется 69° 54′, такъ какъ слѣдъ плоскости, дѣлящей по поламъ уголъ ABZ выражается на дугѣ h, p, h' точкою z, при чемъ

$$bz = \frac{ABZ}{2} = 74° 30',\ pb = BZp = 54° 24',$$

гдѣ p проэкція плоскости p (001),

$$pz = bz - pb = 20°\ 6',$$

а разстояніе слѣда плоскости p (001) на дугѣ h, p, h, выразится

$$90° - pz = 90° - 20°\ 6' = 69°\ 54',$$

слѣдовательно

$$\operatorname{Cot} 2y \frac{0{\cdot}5914 + 0{\cdot}380 \operatorname{Sin}^2 69°\ 54'}{0{\cdot}2596 \operatorname{Cos} 69°\ 54 - 0{\cdot}0143 \operatorname{Sin} 69° 54} = \frac{0{\cdot}9277}{0{\cdot}0758}$$

$y = 2^\circ\ 20'$, то есть величина угла погасанія на плоскости базопинакоида относительно комбинаціоннаго ребра этой плоскости и макропинакоида (не существующаго, но кристаллографически возможнаго) выразится $2^\circ\ 20'$, переходя для удобства сравненія къ комбинаціонному ребру базопинакоида и брахопинакоида, мы получимъ уголъ $4^\circ\ 14'$, отличающійся отъ такого же угла, вычисленнаго другимъ способомъ почти на градусъ, но близкій къ наблюдаемому непосредственно.

Такимъ же образомъ, для плоскости параллельной h (100) мы будемъ имѣть $x = 6^\circ\ 18'$, такъ какъ

$$Zh = 74^\circ\ 30' + 9^\circ\ 12' = 83^\circ\ 42',$$

а $hH = 90^\circ$, здѣсь H слѣдъ плоскости на дугѣ $h : p : h'$, слѣдовательно $zH = 6^\circ\ 18' = x$, тогда

$$\text{Cot } 2y \quad \frac{0{\cdot}5916 + 0{\cdot}3811 \text{ Sin}^2\ 6^\circ\ 18'}{0{\cdot}2596 \text{ Cos } 6^\circ\ 18' - 0{\cdot}0143 \text{ Sin } 6^\circ\ 18'} = \frac{0{\cdot}5962}{0{\cdot}2564},$$

отсюда $y = 11^\circ 38'$, причемъ величина эта отсчитывается также, какъ и на базопинакоидѣ, то есть отъ комбинаціоннаго ребра (001) p : (100) h, тогда какъ мы производимъ опредѣленіе угла погасанія, наблюденіемъ отъ комбинаціоннаго ребра этой плоскости съ брахипинакоидомъ, то есть, отъ ребра g^1 (010) : h (100), переходя къ этому ребру мы будемъ имѣть уголъ $15^\circ\ 43' = 15^\circ{\cdot}7$. Наблюденіе угловъ погасанія на пластинкахъ, приготовленныхъ параллельно h (100) давало намъ слѣдующіе результаты:

1) Наблюденіе производится относительно двойниковаго шва, опредѣлено вправо 15·8, влѣво 14·6, въ среднемъ $15^\circ{\cdot}2$;

2) Наблюденіе производится относительно двойниковаго шва въ одну сторону:

$15^\circ{\cdot}7$, $15^\circ{\cdot}3$, $15^\circ{\cdot}1$, $16^\circ{\cdot}0$, $15^\circ{\cdot}5$,

въ среднемъ $15^\circ{\cdot}5$;



Очевидно, результаты вычисленія и наблюденія въ достаточной степени близки, если принять во вниманіе условія наблюденій такого рода.

Въ приведенныхъ выше выраженіяхъ мы имѣли для базопинакоида величину числителя въ выраженіи

$$\frac{A + B \operatorname{Sin}^2 x}{C \operatorname{Cos} x - D \operatorname{Sin} x}$$

равную $A + B \operatorname{Sin} x = 0{\cdot}9277$, этою величиною мы можемъ воспользоваться для опредѣленія величины двоякой преломляемости $n'_g - n'_p$ въ пластинкѣ, параллельной той же плоскости, такъ какъ

$$n'_g - n'_p = \frac{A + B \operatorname{Sin}^2 x}{\operatorname{Cos} 2y}.$$

Значеніе $A + B \operatorname{Sin}^2 x$ мы опредѣлили равнымъ $0{\cdot}9277$, $2y$ вычислено нами $4°40'$ что же касается величины $n_g - n_p$, то, по Мишель-Леви и Лакруа, какъ мы не разъ замѣчали, она равняется $0{\cdot}008$, тогда $n'_g - n'_p$ вычисляется слѣдующимъ образомъ:

$$n'_g - n'_p = 0{\cdot}008 \frac{0{\cdot}9277}{\operatorname{Cos} 4°40'} = 0{\cdot}0074.$$

непосредственное наблюденіе даетъ $n'_g - n'_p$ въ среднемъ 0,009; допустимъ, какъ и въ предъидущихъ случаяхъ, $n_g - n_p = 0{,}01$, тогда

$$n'_g - n'_p = 0{\cdot}01 \frac{0{\cdot}4277}{\operatorname{Cos} 4°40'} = 0{\cdot}0093,$$

очевидно, величина эта почти совпадаетъ съ наблюдаемою непосредственно.

Подобнымъ же образомъ, для плоскости параллельной макропинакоиду h (100) мы будемъ имѣть, для $n_g - n_p = 0\cdot008$:

$$n'_g - n'_p = 0\cdot008 \frac{0\cdot5962}{\text{Cos } 23^\circ\ 16'} = 0\ 0044;$$

непосредственное наблюденіе даетъ $n'_g - n'_p = 0\cdot0060$; вычисленіе, при допущеніи $n_g - n_p = 0\cdot01$, даетъ $n'_g - n'_p = 0\cdot0055$, что, очевидно, ближе къ величинѣ наблюдаемой непосредственно, нежели двоякопреломляемость, вычисляемая при допущеніи, согласно Мишель-Леви и Лакруа, величины $n_g - n_p$ равной $0\cdot008$.

Подобнымъ же образомъ, мы можемъ разсмотрѣть, какъ и въ описаніи альбита изъ Златоуста, зону перпендикулярную брахипинакоиду g^1 (011), то есть такую зону, которая существуетъ, напримѣръ, у одноклиномѣрныхъ полевыхъ шпатовъ и которая появилась бы у альбита, еслибы плоскости h (100), p (001), h ($\bar{1}$00) стали перпендикулярными къ брахипинакоиду (010) g^1. Въ этомъ случаѣ коэффиціенты A, B, C, D пріобрѣтаютъ, конечно, новыя численныя значенія и выражаются слѣдующимъ образомъ:

$$A = 0\cdot5554,\ B = 0\cdot3991,\ C = 0\cdot3302,\ D = -\ 0\cdot0142,$$

такъ какъ здѣсь углы μ и ν совпадаютъ съ

$$Ag' = 38^\circ\ 42' \text{ и } Bg' = 39^\circ\ 40',$$

$$\gamma = \frac{140^\circ\ 36'}{2} = 70^\circ\ 18'.$$

Подставляя эти значенія въ уравненіе

$$\text{Cot } 2y = \frac{A + B \text{ Sin}^2 x}{C \text{ Cos } x - D \text{ Sin } x},$$

мы будемъ имѣть

$$\text{Cot } 2y = \frac{0{\cdot}5554 + 0{\cdot}3991 \text{ Sin}^2 x}{0{\cdot}3302 \text{ Cos } x + 0{\cdot}0142 \text{ Sin } x}.$$

Для плоскости перпендикулярной брахипинакоиду и по положенію соотвѣтствующей базопинакоиду — назовемъ ее $P(n)$ мы будемъ имѣть $x = 70° 16'$, тогда уголъ погасанія относительно направленія оси зоны опредѣляется изъ уравненія

$$\text{Cot } 2y = \frac{0{\cdot}5554 + 0{\cdot}3991 \text{ Sin}^2 70° 16'}{0{\cdot}3302 \text{ Cos } 70° 16' + 0{\cdot}0142 \text{ Sin } 70° 16} = \frac{0{\cdot}9090}{0{\cdot}1249},$$

$y = 3° 55'$, очевидно та же величина угла погасанія опредѣляется и относительно комбинаціоннаго ребра этой плоскости, перпендикулярной брахипинакоиду, съ этимъ послѣднимъ.

Для плоскости, соотвѣтствующей макропинакоиду, которую мы будемъ обозначать $H(n)$, получаемъ $x = 6° 43'$, величина y равняется $15° 13'$, такъ какъ эта плоскость ограничена справа и слѣва плоскостями брахипинакоида, къ которымъ она, по условію, перпендикулярна, а сверху и снизу ограничена плоскостями, соотвѣтствующими базопинакоиду, которыя также перпендикулярны базопинакоиду, то пришлифованная плоскость $H(n)$ представляетъ собою прямоугольникъ и, поэтому, уголъ погасанія на ней относительно комбинаціоннаго ребра $H(n) : g^1$ (010) также равняется $15° 13'$, то есть почти тождественъ съ соотвѣтствующимъ угломъ погасанія на истинной плоскости макропинакоида h (100), которая почти перпендикулярна къ брахипинакоиду, такъ какъ образуетъ съ плоскостями этой формы углы въ $89° 56'$ и $90° 4'$.

Для плоскости находящейся въ той же зонѣ и перпендикулярной брахипинакоиду, мы получимъ $x = 83° 17'$, $y = 0° 45'$, то есть погасаніе почти прямое. Наконецъ, для плоскости перпендикулярной базопинакоиду и брахипинакоиду, мы получаемъ

$x = -19°44'$, $y = 13°30'$. Пользуясь этими значеніями угловъ погасанія, можемъ вычислить и соотвѣтствующія величины двоякопреломляемости свѣта во всѣхъ этихъ пластинкахъ. Такимъ образомъ, для плоскости $P(n)$, соотвѣтствующей базопинакоиду, мы имѣемъ $n'_g - n'_p = 0\cdot0073$, если принять $n_g - n_p = 0\cdot008$, если же $n_g - n_p = 0\cdot01$, то $n'_g - n'_p = 0\cdot0092$. Для плоскости перпендикулярной базопинакоиду и брахипинакоиду, при тѣхъ же условіяхъ имѣемъ $n'_g - n'_p = 0\cdot0054$ и $0\cdot0067$; для плоскости $H(n)$, соотвѣтствующей макропинакоиду имѣемъ подобнымъ же образомъ $n'_g - n'_p = 0\cdot0053$ и $0\cdot0065$, наконецъ для плоскости перпендикулярной брахипинакоиду и $H(n)$ будемъ имѣть $n'_g - n'_p = 0\cdot0076$ и $0\cdot0095$. Сопоставляя вычисленныя здѣсь величины двоякопреломляемости съ соотвѣтствующими величинами, относящимися къ зонѣ h (100) : p (001) : h' ($\bar{1}$00) и непосредственно наблюдаемыми, мы имѣемъ, при допущеніи величины $n_g - n_p = 0\cdot01$ слѣдующія значенія $n'_g - n'_p$ для соотвѣтствующихъ плоскостей, непосредственно наблюдаемыя:

На пластинкѣ параллельной h (100) . . . $n'_g - n'_p = 0\cdot0060$
» » p (001) . . . . 0·0090
На пластинкѣ перпендикулярной макропинакоиду g^1 (010)
и брахипинакоиду h (100) . . . . 0·0090

Вычислено для соотвѣтствующихъ пластинокъ:

$H(n)$ . . . . . . 0·0065
$P(n)$ . . . . . . 0·0092
h (100) . . . . . 0·0055
p (001) . . . . . 0·0090
Для пластинки перпендикулярной къ h (100) и p (001). 0·0095

Такимъ образомъ, въ виду всѣхъ соображеній, приведенныхъ выше, намъ кажется, что для Киребинскаго альбита правильнѣе

было бы принять наибольшее значеніе двоякопреломляемости $n_g - n_p = 0 \cdot 01$; тогда, если принять средній показатель преломленія альбита, среднимъ между величиною, которую принимаетъ Розенбушъ (loco cit. 157), то есть 1·535, и тою, которую даетъ Деклуазо 1·537, мы будемъ имѣть $n_m = 1 \cdot 536$ и, соотвѣтственно нашимъ наблюденіямъ опредѣлимъ $n_p = 1 \cdot 532$, такъ какъ на пластинкѣ перпендикулярной острой биссектрисѣ, мы имѣли $n'_g - n'_p = 0 \cdot 004$, а $n_g = 1 \cdot 542$, такъ какъ $n_g - n_p$ мы принимаемъ равнымъ 0·010.

Сопоставляя между собою признаки, собранные нами здѣсь и относящіеся къ двумъ разностямъ альбита, которыя мы признаемъ типичными, къ альбиту изъ Златоуста и изъ Киребинска, мы имѣемъ возможность установить признаки общіе чистымъ альбитамъ, слѣдовательно кристаллизованной формѣ химическаго соединенія состава $Na_2O\ Al_2O_3\ 6\ SiO_2$; такъ какъ существованіе диморфной разности кристаллизованнаго вещества этого состава не доказано, то мы имѣемъ возможность говорить вообще о кристаллахъ этого вещества. Мы припоминаемъ здѣсь слова Деклуазо относительно тѣхъ вліяній, которыя могли дѣйствовать на оптическія свойства этого минерала и условія образованія его кристалловъ, приведенныя нами выше въ подлинныхъ выраженіяхъ автора. Общая характеристика, въ оптическомъ отношеніи, наиболѣе чистыхъ разностей альбита сдѣлана Деклуазо слѣдующимъ образомъ: плоскость оптическихъ осей перпендикулярна къ плоскости, которая всегда притупляетъ острый уголъ $pg^1 = (001) : (010)$ и образуетъ съ базопинакоидомъ двугранный уголъ въ 101° — 102°. Острая биссектриса всегда положительна и почти перпендикулярна къ ребру $pg^1 = (001) : (0\bar{1}0)$. Около острой биссектрисы оси, для красныхъ лучей, въ маслѣ, образуютъ уголъ 80 — 85°, $\rho < \nu$; уголъ погасанія на p (001) относительно ребра pg^1 (001) : (010) измѣняется отъ 2° до 4°, уголъ погасанія на g^1 (010) весьма близокъ къ 20°.

Основываясь на нашихъ наблюденіяхъ, мы можемъ измѣнить эту характеристику въ слѣдующемъ: истинный уголъ между оптическими осями у чистыхъ альбитовъ равняется 73°—74°, углы погасанія на плоскостяхъ базопинакоида и брахипинакоида относительно ребра pg^1 (001) : $(0\bar{1}0)$ колеблются отъ 3° 20′ до 4° 20′ на первой плоскости и весьма близки къ 20° на второй плоскости; острая биссектриса по стольку близка къ перпендикуляру ребра pg^1 (001) : (010), по скольку плоскость, перпендикулярная острой биссектрисѣ, по своему положенію, близка къ гемибрахидомѣ, которая образовала бы съ базопинакоидомъ уголъ равный 101°; а съ брахипикакоидомъ уголъ въ 165° 36′. Наибольшая величина двоякопреломляемости у чистыхъ альбитовъ $n_g - n_p = 0{\cdot}01$. Изъ альбитовъ, упоминаемыхъ Деклуазо, ближе всего подходятъ къ нашимъ «прозрачные кристаллы изъ Тироля», у нихъ уголъ погасанія на p (001) опредѣляется ровнымъ 3° 37′ — 3° 42′, на брахипинакоидѣ g^1 $(0\bar{1}0)$ — 19° 46′ — 20° 12′; «прозрачные кристаллы изъ Дофинэ» — уголъ погасанія на p (001) опредѣляется въ 3° 52′ и до 5°, на g^1 $(0\bar{1}0)$ уголъ погасанія опредѣляется въ 20°; кристаллы изъ Арендаля имѣютъ уголъ погасанія на p (001) равный 3°25′ и до 4° 20′, на плоскости брахипинакоида g^1 $(0\bar{1}0)$ уголъ погасанія равняется 18° 30′ и до 21°. Характерно то обстоятельство, что у кристалловъ изъ Дофинэ, также какъ и въ кристаллахъ изъ Киребинска, при химическомъ составѣ во всѣхъ отношеніяхъ нормальномъ, наблюдается содержаніе извести (0,66% у кристалловъ изъ Дофинэ), эта примѣсь, такъ же какъ и у Киребинскаго альбита, не отражается на величинѣ угловъ погасанія, но Деклуазо обращаетъ вниманіе на то обстоятельство, что здѣсь уголъ между плоскостью, перпендикулярною острой биссектрисѣ и базопинакоидомъ равняется 105°, а не 101° какъ въ другихъ случаяхъ, Деклуазо, впрочемъ, не ставитъ этого явленія въ связь съ химическимъ составомъ альбита. Въ дополненіе къ даннымъ, приведеннымъ выше, мы напомнимъ, что М. Шустеръ

5*



опредѣлялъ въ однородномъ желтомъ свѣтѣ соотвѣтствующіе углы погасанія на базопинакоидѣ, у кристалловъ, сросшихся по альбитовому закону, и опредѣлялъ слѣдующіе величины:

альбиты изъ Fusch + 3° 47′ (влѣво) + 3° 48′ (вправо)
альбиты изъ Schmirn + 3° 40′ (горизонтально расположенная пластинка).
+ 3° 54′ (наклонно расположенная пластинка).

Въ пластинкахъ, полученныхъ по спайности параллельно брахипинакоиду (010) М. Шустеръ опредѣлялъ уголъ погасанія у альбитовъ изъ Fusch равный 17° 35′, у альбитовъ изъ Schmirn въ 17° 54′, но эти наблюденія идутъ совершенно въ разрѣзъ съ нашими наблюденіями, наблюденіями Деклуазо, и наконецъ, послѣдующими наблюденіями самаго М. Шустера. Приводимыя здѣсь величины угловъ погасанія на базопинакоиду показываютъ однако еще разъ, что получаемыя нами при вычисленіи углы погасанія для плоскостей параллельныхъ базопинакоиду *p* (001), нельзя считать чрезмѣрно малыми.

Не менѣе характернымъ признакомъ, какъ и опредѣленіе угловъ погасанія на плоскостяхъ альбита, является соотвѣтствующая этимъ плоскостямъ величина двоякой преломляемости свѣта. Какъ извѣстно, для наблюденія угловъ погасанія у полевыхъ шпатовъ, удобнѣе всего выбирать плоскости параллельныя базопинакоиду и брахипинакоиду (базопинакоиду и клинопинакоиду у моносимметрическихъ полевыхъ шпатовъ); такъ какъ параллельно этимъ плоскостямъ проходитъ наилучшая спайность у полевыхъ шпатовъ, слѣдовательно легко получать объекты для наблюденія въ видѣ пластинокъ, какъ угодно тонкихъ; точно также мы можемъ пользоваться этими плоскостями, и пластинками, выбиваемыми по спайности, параллельно этимъ плоскостямъ, для опредѣленія въ

нихъ величины двоякой преломляемости свѣта, которая на пластинкѣ, соотвѣтствующей брахипинакоиду, выражается какъ мы видѣли, величиною $n'_g - n'_p = 0\ 004$, на пластинкѣ, соотвѣтствующей базопинакоиду величина эта близко подходитъ къ $n'_g - n'_p = 0{\cdot}008$ и $0{\cdot}009$. Данныя нами численныя значенія коэффиціентовъ A, B, C, D въ уравненіяхъ

$$\operatorname{Cot} 2y = \frac{A + B \operatorname{Sin}^2 x}{C \operatorname{Cos} x - D \operatorname{Sin} x}$$

и

$$\operatorname{Sin} m \operatorname{Sin} n \frac{A + B \operatorname{Sin}^2 x}{\operatorname{Cos} 2y}$$

для зоны параллельной ребру p (001) : g^1 (0$\bar{1}$0) и для зоны параллельной ребру (001) : h (100) у обоихъ альбитовъ въ достаточной степени близки между собою, такъ, для первой изъ этихъ зонъ (параллельной p (001) : g^1 (010) мы будемъ имѣть:

альбитъ изъ Златоуста:

$$A_1 = -0{\cdot}948,\ B_1 = 0{\cdot}672,\ C_1 = 0{\cdot}151,\ D_1 = -0{\cdot}226$$

альбитъ изъ Киребинска:

$$A_2 = -0{\cdot}948,\ B_2 = 0{\cdot}679,\ C_2 = 0{\cdot}154,\ D_2 = -0{\cdot}223$$

въ среднемъ:

$$A = -0{\cdot}948,\ B = 0{\cdot}675,\ C = 0{\cdot}152,\ D = -0{\cdot}224$$

величины эти настолько близки, соотвѣтственно, другъ другу, что очевидно, безъ провѣрки, въ вышеприведенныя уравненія можно подставлять вмѣсто A, B, C, D для каждаго частнаго



случая приведенныя здѣсь среднія значенія и эти средніе результаты будутъ очень мало отличаться отъ результатовъ, которые будутъ получаться при подстановкѣ значеній A_1, B_1, C_1, D_1 или A_2, B_2, C_2, D_2.

Для зоны, параллельной комбинаціонному ребру p (001) : h (100) разница между соотвѣтствующими коэффиціентами у альбита изъ Златоуста и альбита изъ Киребинска больше, нежели въ предъидущемъ случаѣ, но также не велика; если мы будемъ ограничиваться тремя десятичными знаками, то получимъ слѣдующія величины

альбитъ изъ Златоуста:

$$A_1' = 0{\cdot}593,\ B_1' = 0{\cdot}384,\ C_1' = 0{\cdot}236\ \ D_1' = 0{\cdot}005;$$

альбитъ изъ Киребинска:

$$A_2' = 0{\cdot}592,\ B_2' = 0{\cdot}381,\ C_2' = 0{\cdot}260\ \ D_2' = 0{\cdot}014;$$

въ среднемъ:

$$A = 0{\cdot}593,\ B = 0{\cdot}382,\ C = 0{\cdot}248\ \ D = 0{\cdot}010.$$

Подставляя въ соотвѣтствующія уравненія среднія величины для A, B, C, D и для x величины 70° и 6° 30′ мы получаемъ соотвѣтствующимъ образомъ:

$x° = 70°$, плоскость p (001), уголъ погасанія относительно ребра зоны 2° 31′

уголъ погасанія относительно ребра p (001) : g^1 (010) 4° 23′

величина двоякопреломляемости $n'_g - n'_p = 0\cdot0093$; ранѣе вычислена величина угла погасанія относительно оси зоны

для златоустовскаго альбита. . . . . 3° 10′
для киребинскаго альбита . . . . 4° 14′,

величина двоякой преломляемости для златоустовск. альбита 0·0078
» киребинскаго » 0·009,

непосредственнымъ наблюденіемъ величина угла погасанія для обоихъ альбитовъ опредѣляется въ 4°— 4° 10′, величина двоякой преломляемости 0·008—0·009; $x = 6°\cdot30$; плоскость h (100), уголъ погасанія относительно ребра зоны вычисляется помощью среднихъ величинъ для A, B, C, D — $y = 11° 8'$, относительно комбинаціоннаго ребра g^1 (010) : h (100) уголъ погасанія равняется 15° 14′, величина двоякой преломляемости $n'_g - n'_p = 0\cdot0066$; ранѣе была вычислена для угла погасанія относительно комбинаціоннаго ребра g^1 (010) : h (100)

у златоустовскаго альбита величина 14° 38′
у киребинскаго альбита 15° 43′

величина двоякой преломляемости вычислена 0·005 . . 0·0065;

непосредственнымъ наблюденіемъ соотвѣтствующіе углы опредѣляются въ среднемъ въ 15° — 15° 30′, величина двоякой преломляемости $n'_g - n'_p = 0\cdot006$.

Мы уже говорили относительно колебаній величины угловъ погасанія на плоскостяхъ параллельныхъ базопинакоиду; во всѣхъ случаяхъ, при вычисленіи двоякой преломляемости, нами было принимаемо наибольшее значеніе двоякопреломляемости, $n_g - n_p = 0\cdot010$. Въ дополненіе къ предъидущей характеристикѣ чистыхъ альбитовъ, мы можемъ прибавить, что величина угловъ погасанія и двоякая преломляемость на пластинкахъ, параллельныхъ плоскостямъ двухъ зонъ, оси которыхъ опредѣляются положеніемъ ком-

бинаціонныхъ реберъ $p\,(001):g^{1}\,(010)$ и $p\,(001):h\,(100)$ даются помощью численныхъ значеній для коэффиціентовъ A, B, C, D, приведенныхъ нами выше, причемъ, очевидно, измѣненіе величинъ двоякой преломляемости въ разныхъ плоскостяхъ кристалловъ является признакомъ столь же характернымъ, какъ и измѣненіе величинъ соотвѣтствующихъ угловъ погасанія. Въ таблицахъ, составленныхъ нами для трехъ главныхъ зонъ альбита изъ Златоуста мы приводимъ, въ ихъ взаимныхъ отношеніяхъ, величины угловъ погасанія, величины двоякой преломляемости и величины угловъ между направленіями спайности для данной плоскости черезъ пять градусовъ въ трехъ главныхъ зонахъ альбита, параллельныхъ тремъ кристаллографическимъ осямъ его; изъ этихъ величинъ послѣднія, показывающія слѣды плоскостей, параллельныхъ двумъ направленіямъ спайности на данной плоскости, имѣютъ менѣе значенія, чѣмъ предъидущіе. Впервые Туле далъ списокъ этихъ угловъ для лабрадора, но, повидимому, не вполнѣ точный; М. Шустеръ по этому поводу замѣтилъ, что теоретическаго значенія у этихъ величинъ отнимать нельзя, но практическое значеніе ихъ не велико, въ виду того, что методы измѣренія плоскихъ угловъ еще весьма несовершенны — это замѣчаніе М. Шустера сохранило свою силу и въ настоящее время и по той же причинѣ, но въ частныхъ случаяхъ нельзя пренебрегать и этими признаками, особенно въ связи съ другими: углами погасанія и двоякопреломляемостью. Опредѣленіе величинъ угловъ погасанія, какъ отличительный признакъ асимметрическихъ полевыхъ шпатовъ, особенно выдвинуто трудами М. Шустера, не меньше значенія имѣетъ въ этомъ отношеніи опредѣленіе двоякопреломляемости свѣта въ изслѣдуемыхъ пластинкахъ, хотя пріемъ этотъ и не получилъ такого права гражданства и не сдѣлался общимъ достояніемъ, какъ предъидущій.

Теоретически разсуждая, величинъ, приведенныхъ въ вышеупомянутыхъ таблицахъ, было бы достаточно для опредѣленія аль-

бита по каждому данному обломку въ микроскопическомъ препаратѣ, такъ какъ всѣ три величины: уголъ между направленіями спайности, уголъ погасанія, величина двоякой преломляемости для каждаго даннаго направленія въ кристаллѣ имѣютъ опредѣленныя значенія, потому что для каждой зоны опредѣляется частное значеніе коэффиціентовъ A, B, C, D, которые входятъ какъ въ уравненіе

$$\text{Cot}\ 2y\ \frac{A + B\ \text{Sin}^2\ x}{C\ \text{Cos}\ x - D\ \text{Sin}\ x},$$

служащее для опредѣленія величины угла погасанія, такъ и въ уравненіе

$$\text{Sin}\,m\ \text{Sin}\,n = \frac{A + B\ \text{Sin}^2\ x}{\text{Cos}\ 2y},$$

примѣняемое, какъ извѣстно, для опредѣленія величины двоякой преломляемости. Въ идеальномъ случаѣ мы опредѣлили бы зону, къ которой принадлежитъ данная плоскость, и заранѣе могли бы сказать, какой будетъ уголъ погасанія и какая будетъ величина двоякой преломляемости для этой плоскости; очевидно, подобныя таблицы можно составить и для другихъ асимметрическихъ полевыхъ шпатовъ, подобно тому, какъ въ настоящее время имѣются таблицы угловъ погасанія на плоскостяхъ p (001) и g^1 (010) и наклоненія ромбическаго сѣченія относительно комбинаціоннаго ребра p (001) : g^1 (010) — тогда опредѣленіе природы различныхъ полевыхъ шпатовъ существенно было бы облегчено. Такъ какъ опредѣленіе угловъ между направленіями спайности на изслѣдуемой пластинкѣ, вообще говоря, не можетъ быть точнымъ, то мы вынуждены довольствоваться опредѣленіемъ угловъ погасанія и величинъ двоякой преломляемости. Намъ кажется, что сопоставленіе только этихъ величинъ можетъ представить значительное ручательство въ

пользу точности опредѣленія природы альбита, мы говоримъ альбита, такъ какъ въ данный моментъ имъ занимаемся, и не считаемъ себя въ правѣ касаться природы другихъ полевыхъ шпатовъ, — во всякомъ случаѣ, мы пріобрѣтаемъ въ величинѣ двоякой преломляемости новый признакъ, характеризующій каждое данное сѣченіе альбита, а сопоставленіе этого признака съ величиною угла погасанія усиливаетъ значеніе каждаго изъ этихъ признаковъ взятыхъ въ отдѣльности.

Альбитъ изъ копи Мельникова.

Горный инженеръ М. П. Мельниковъ во время одной изъ своихъ поѣздокъ на Южный Уралъ нашелъ новое мѣсторожденіе альбита и передалъ намъ друзу кристалловъ этого альбита для описанія, за что мы приносимъ ему глубокую благодарность. Намъ неизвѣстны условія залеганія и образованія этого альбита, но кристаллы его представляютъ нѣкоторыя особенности и во всякомъ случаѣ заслуживаютъ описанія, въ виду того, что въ литературѣ вообще мало матеріала для изученія русскихъ плагіоклазовъ. Кристаллы, образующіе друзу, которая была передана намъ, вообще образованы несовершенно, всѣ они представляютъ собою двойники и, въ огромномъ большинствѣ случаевъ, двойники полисинтетическіе, весьма часто изогнутые такимъ образомъ, что штрихи, проходящіе на плоскостяхъ по спайности, параллельной базопинакоиду, и сами параллельные брахипинакоиду, образуютъ ломаную линію, всѣ эти кристаллы сильно перепутаны между собою, вростаютъ одинъ въ другой и проростаютъ друга друга, между ними наблюдаются тонкія иглы минерала, похожаго на авгитъ или роговую обманку, бурый желѣзнякъ и включенія рыхлой массы

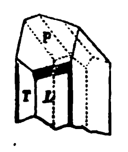
бѣлаго цвѣта, похожей на каолинъ. Всѣ эти кристаллы сидятъ на сплошной зернистой массѣ бѣлаго цвѣта, въ этой массѣ наблюдаются пустоты, гдѣ сидятъ мелкіе кристаллы альбита, и наблюдается кварцъ въ видѣ прослоевъ и зеренъ: зерна сплошной массы, повидимому, состоятъ изъ вещества того же альбита. Для химическаго анализа мы могли отобрать лишь около 0,6 грамма вещества, по возможности чистаго, малое количество этого вещества не дало возможности произвести двухъ анализовъ: одного, сплавленіемъ вещества съ известью, при чемъ опредѣляются всѣ вещества, другого, сплавленіемъ вещества съ содою, для опредѣленія извести и для контроля перваго анализа. Такимъ образомъ было опредѣлено:

SiO_2	68·68%	въ силик. $Na_2OAl_2O_3 6 SiO_2$ должно быть: SiO_2	68·62%
Al_2O_3	20·68%	Al_2O_3	19·56%
[CaO	0·77%]	Na_2O	11·82
Na_2O	10·55%		100
K_2O	0·34%		
	101·02		

Избытокъ окиси алюминія можетъ зависѣть отъ того, что при анализѣ въ отобранное вещество могло попасть рыхлое вещество, похожее на каолинъ, содержаніе извести мы также склонны объяснять случайностью, тѣмъ болѣе, что послѣдующее изученіе кристалловъ подверждаетъ наше предположеніе относительно того, что альбитъ этотъ принадлежитъ къ числу чистыхъ разностей разсматриваемаго минерала. Если оставить безъ вниманія известь, то въ виду большаго содержанія окиси алюминія и меньшаго содержанія щелочей, сравнительно съ требованіями теоретической формулы и нашими, выше приведенными, анализами, мы можемъ допустить, что въ отобранный нами матеріалъ попала часть каолинизированныхъ кристалловъ, большое содержаніе кремнезема можно бы

объяснить присутствіемъ кварца, о которомъ мы упомянули, и который также могъ попасть въ отобранное для анализа вещество. Всѣ эти предположенія нисколько не ослабляютъ нашей увѣренности въ томъ, что вещество этихъ кристалловъ по составу весьма близко къ нормальному альбиту, и, по всѣмъ вѣроятіямъ, оно является такимъ, по скольку, напримѣръ, можно разсматривать киребинскій альбитъ, какъ нормальный; тѣмъ не менѣе, мы сочли своею нравственною обязанностью привести все, что можетъ служить доводами за и противъ относительно химической природы разсматриваемыхъ нами кристалловъ. Для точнаго измѣренія кристаллы альбита изъ копи Мельникова являются не пригодными: мы могли опредѣлить величину лищь нѣкоторыхъ угловъ, и опредѣленія эти показываютъ, какъ и химическій анализъ, что кристаллы эти безспорно принадлежатъ альбиту, не смотря на то, что сигналы получались не ясные и не рѣдко двойные и тройные; такимъ образомъ мы опредѣлили между плоскостями спайности одного кристалла (№ 1) уголъ 86°14′, при чемъ изъ трехъ сигналовъ, отражающихся отъ одной плоскости, брали самый яркій; величина эта $p\ (001) : g'\ (010) = 86°14'$ или 93°46′ мало удовлетворительна, но показываетъ принадлежность полеваго шпата къ асимметрической системѣ; гораздо лучше опредѣляется на другомъ кристаллѣ (№ 2) уголъ между двумя плоскостями базопинакоида въ двойниковомъ положеніи 7°2′ или 172° 58′, очевидно, $\frac{172°58'}{2} = 86°29'$, уголъ этотъ соотвѣтствуетъ углу $p\ (001) : g'\ (0\bar{1}0)$, если допустить, что двойниковая плоскость точно параллельна брахипинакоиду, что мы, вообще говоря, можемъ сдѣлать; наконецъ на третьемъ кристаллѣ мы опредѣлили уголъ $p\ (001) : g'\ (010) = 93°29'$, слѣдовательно, уголъ $p\ (001) : g'\ (0\bar{1}0)$ равняется 86°31′, и такъ, въ среднемъ, этотъ уголъ равняется 86°30′.

Наибольшій интересъ представляетъ для насъ зона t (110), p (001) : t ($\overline{1}\overline{1}0$), такъ какъ въ этой зонѣ мы опредѣляемъ положеніе плоскости вообще новой для полевыхъ шпатовъ. Мы опредѣлили уголъ t (110) : p (001) = 64° 51′ (115° 9′), между t (110) и $b_{\frac{1}{2}}$ ($\overline{1}\overline{1}1$) мы опредѣлили уголъ = 122° 25′, но между p (001) и t (110) мы замѣтили небольшую плоскость, которая симметрично притупляетъ комбинаціонное ребро p (001) : t (110), обозначая эту плоскость x мы опредѣляемъ уголъ $t : x$ = 32° 51′ (147° 9′). Подставляя затѣмъ величины



Фиг. 15.

$$PS = (110)\, t : (001)\, p = 64^\circ\, 51'; PR = (110)\, t : (\overline{1}\overline{1}1) b_{\frac{1}{2}} = 122^\circ\, 25',\ PQ = (110)\, t : (xx1)\, x = 32^\circ\, 51'$$

въ извѣстное уравненіе

$$\frac{\text{Cot } PS - \text{Cot } PR}{\text{Cot } PO - \text{Cot } PR} = \frac{fl - gk}{kr - lg} \cdot \frac{vr - wq}{fw - gv}$$

гдѣ

$$P\,(efg) = t\ (110),\ \ Q\,(hkl) = x(xx1),\ S\,(pqr) = p\ (001),\ R\,(uvw) = b_{\frac{1}{2}}\,(\overline{1}\overline{1}1),$$

мы получаемъ $x = 2{,}076$, слѣдовательно символъ ($xx1$) принимаетъ видъ (221) и плоскость принадлежитъ къ правой верхней острѣйшей тетартопирамидѣ основнаго ряда (221) = 2P′ [1]). Оптическія свойства альбита изъ копи Мельникова соотвѣтствуютъ свойствамъ нормальнаго альбита, но изученіе ихъ сопряжено со значительными затрудненіями въ виду запутаннаго

[1]) Напоминаемъ, что на альбитѣ изъ Ильменскихъ горъ нами была опредѣлена соотвѣтствующая основная правая верхняя тетартопирамида (111) = P′ (Альбиты изъ русскихъ мѣсторожденій стр. 66).



строенія кристалловъ. Пластинки, выбиваемыя по спайности параллельно базопинакоиду, только въ самыхъ тонкихъ частяхъ представляются однородными, уголъ погасанія въ среднемъ близокъ къ $4\frac{1}{2}°$, но опредѣленіе затрудняется недостаточною прозрачностью препаратовъ: наименьшая наблюдаемая величина въ среднемъ 4°·1, наибольшая 4°·8; величина двоякой преломляемости также затруднена недостаточною прозрачностью пластинокъ; но въ частныхъ случаяхъ явленія, наблюдаемыя помощью компенсатора Бабинэ, выражаются съ достаточною ясностью, такимъ образомъ было опредѣлено въ одномъ случаѣ для плоскости параллельной базопинакоиду $n'_g - n'_p = 0·0083$, въ другомъ случаѣ, но менѣе точно, опредѣлено $n'_g - n'_p = 0·0088$, это въ достаточной степени близко къ величинамъ, наблюдаемымъ въ предъидущихъ случаяхъ, на альбитѣ киребинскомъ и изъ Златоуста. Для опредѣленія угловъ погасанія и двойной лучепреломляемости въ пластинкахъ, выбиваемыхъ параллельно брахипинакоиду g^1 (010), мы прежде всего отбирали тѣ пластинки, въ которыхъ, при наблюденіи въ сходящемся поляризованномъ свѣтѣ, съ особенною ясностью и вполнѣ ненарушенными являются интерференціонныя фигуры. Въ частныхъ случаяхъ нами были наблюдаемы на этихъ пластинкахъ обѣ гиперболы, характеризующія двуосные кристаллы, при чемъ плоскость оптическихъ осей явственно не перпендикулярна къ брахипинакоиду, какъ и должно быть, но фигура характерная для альбита по М. Шустеру, наблюдается съ полною ясностью; видимый уголъ между оптическими осями, наблюдаемый черезъ эту плоскость, измѣряется приблизительно въ 76—78°, въ кассіевомъ маслѣ,—уголъ погасанія около 22°, такое положеніе оптическихъ осей и такой уголъ погасанія мы считаемъ не нормальнымъ для этого альбита; въ другой пластинкѣ фигура осей сильно наклонена, очевидно однородность строенія кристалла нарушена (въ кристаллѣ была замѣтна изогнутость), уголъ погасанія слишкомъ великъ 24°·8.

На одной пластинкѣ мы наблюдали уголъ погасанія въ среднемъ равный 20°·5, въ сходящемся свѣтѣ наблюдаются обѣ гиперболы (въ кассіевомъ маслѣ) и видимый уголъ между ними опредѣляется менѣе 73°. Наиболѣе однородная, хотя и довольно толстая, а потому и малопрозрачная, пластинка, при такой же величинѣ угла погасанія, какъ и въ предъидущемъ случаѣ, обнаруживаетъ отчетливое изображеніе интерференціонныхъ фигуръ, характерное для альбитовъ, но обѣ гиперболы выходятъ изъ поля зрѣнія; на этой пластинкѣ, толщиною 0·17 mm. мы опредѣлили величину двоякой преломляемости $n'_g - n'_p = 0{\cdot}0039$; здѣсь темныя полосы, наблюдаемыя помощью компенсатора Бабинэ, вслѣдствіе малой прозрачности пластинки, представляются не вполнѣ отчетливыми, но пользоваться ими можно, при чемъ, какъ видно, величина двоякой преломляемости опредѣляется близкою къ нормальной, установленной нами на кристаллахъ чистаго альбита.

Представлялось бы весьма интереснымъ изученіе другихъ плоскостей этого альбита, но приготовленіе пластинокъ, параллельныхъ этимъ плоскостямъ представляетъ особенныя затрудненія вслѣдствіе малой величины кристалловъ, хрупкости ихъ, что, конечно, обусловливается ихъ строеніемъ, и малой прозрачности; малая прозрачность этихъ альбитовъ вызываетъ необходимость приготовленія очень тонкихъ препаратовъ, что приводитъ къ полному разрушенію обработываемой пластинки при шлифованіи и полированіи ея даже самымъ тонкимъ порошкомъ наждака и крокуса.

Альбитъ изъ Мурзинки.

Въ сочиненіи нашемъ: «Альбиты изъ русскихъ мѣсторожденій» мы разсматривали два типа кристалловъ альбита изъ Мурзинки, здѣсь мы разсмотримъ кристаллы только второго типа, такъ какъ

эти кристаллы, по своему химическому составу, имѣютъ для насъ особенное значеніе. Въ описаніи Мурзинскаго мѣсторожденія альбитовъ, сдѣланнаго Густавомъ Розе [1]), кристаллы этого типа относятся къ тѣмъ кристалламъ, у которыхъ призматическія плоскости весьма низки, такъ что базопинакоидъ и гемимакродома могутъ пересѣкаться въ общемъ комбинаціонномъ ребрѣ. Химическій составъ этихъ кристалловъ выражается слѣдующимъ образомъ:

	I.	II.	Среднее.	Теоретич. полевой шпатъ состава $Ab : An = 15:1$	
SiO_2	66·67	66·81	66·73	SiO_2	67·02
Al_2O_3	19·87	19·86	19·87	Al_2O_3	20·64
[CaO	0·99]	1·22	1·22	CaO	1·25
MgO	0·50	—	0·50	—	—
Na_2O	10·29	—	10·29	Na_2O	11·08
K_2O	0·25	—	0·25		99·99
			98·86		

Для анализа I вещество было сплавляемо съ известью, для анализа II вещество было накаливаемо съ углекислымъ натромъ, какъ видно изъ цифръ, приводимыхъ въ третьемъ столбцѣ, разсматриваемый нами альбитъ изъ Мурзинки близко подходитъ къ смѣси альбита (*Ab*) и анортита (*An*) въ отношеніи 15 : 1, что подтверждается и непосредственнымъ разсчетомъ; удѣльный вѣсъ кристалловъ 2·623. Мы остановились на изученіи этого альбита по причинамъ, которыя будутъ ясны изъ нижеслѣдующаго. Максъ Шустеръ въ своей работѣ: «Ueber die optische Orientirung der Plagioklase» послѣ альбитовъ немедленно разсматриваемъ олигоклазъ-альбитъ, по составу соотвѣтствующей смѣси альбита съ

[1]) Reise nach dem Ural etc. I B. 447. S. Berlin. 1837.

анортитомъ въ отношеніи $Ab_6 : An_1$; онъ характеризуетъ разсмотрѣнные имъ образцы кристалловъ такого состава слѣдующимъ образомъ: оптическія свойства обнаруживали большое сходство съ альбитомъ, однако обнаруживали также — относительно направленія погасанія по брахипинакоиду — значительное приближеніе къ олигоклазу: на базопинакоидѣ погасаніе + 2·29° и 2·37° у одного полевого шпата (Собботъ), у другого (Вильмингтонъ) 2° 3′ и 2° 18′; по брахипинакоиду въ первомъ случаѣ было наблюдаемо + 11° 44′ и 11° 36′, во второмъ случаѣ 11° 13′; въ таблицѣ, о которой мы упоминали выше (Розенбушъ 1892 г. стр. 664) для олигоклазъ-альбита состава $Ab_6\ An_1$ даны углы погасанія на базопинакоидѣ + 2° 45′, на брахипинакоидѣ 11° 59′, положительная биссектриса почти перпендикулярна плоскости брахипинакоида; слѣдуя по степенямъ, восходящимъ къ альбиту, мы находимъ въ этой таблицѣ еще два соединенія $Ab_8\ An_1$ и $Ab_{12}\ An_1$, первому изъ этихъ полевыхъ шпатовъ принадлежитъ характеристика такого рода: — на базопинакоидѣ уголъ погасанія + 3° 12′, на брахипинакоидѣ + 13° 49, второй характеризуется угломъ погасанія на базопинакоидѣ равнымъ 3° 38′, на брахипинакоидѣ угломъ въ 15° 35′, очевидно, нашъ полевой шпатъ долженъ составлять одну изъ послѣдующихъ ступеней, значительно приближаясь по составу къ олигоклазъ-альбиту состава $Ab_{15}\ An_1$, хотя, вообще говоря, мы не видимъ необходимости пріурочивать смѣси такого рода къ отношеніямъ, выражаемымъ круглыми цифрами, и пользуемся ими только ради наглядности.

По теоретическому разсчету полевой шпатъ состава

$$Ab : An = 12 : 1$$

долженъ имѣть удѣльный вѣсъ равный 2·635, въ вышеупомянутой таблицѣ, полевые шпаты отъ чистаго альбита и до $Ab_8\ An$ отнесены къ одной рубрикѣ кристалловъ съ удѣльнымъ

вѣсомъ 2·62, олигоклазъ-альбиты, начиная съ $Ab_6\ An_1$ и кончая $Ab_2\ An$ относятся къ рубрикѣ кристалловъ съ удѣльнымъ вѣсомъ 2·64; по Чермаку асимметрическіе полевые шпаты, обладающіе удѣльнымъ вѣсомъ 2·62 — 2·64, относятся къ альбитамъ; олигоклазы обладаютъ удѣльнымъ вѣсомъ 2·64 — 2·66; по Гольдшмидту удѣльный вѣсъ альбитовъ измѣняется отъ 2·61 — 2·63, въ среднемъ 2·62, удѣльный вѣсъ олигоклазовъ измѣняется отъ 2·62 — 2·65, въ среднемъ 2·64. Эти цифры показываютъ, до какой степени трудно пользоваться удѣльнымъ вѣсомъ для опредѣленія переходныхъ степеней между полевыми шпатами вполнѣ индивидуализированными, каковы, напр., чистый альбитъ и типичный олигоклазъ. Въ нашемъ случаѣ удѣльный вѣсъ опредѣляется 2·623. Деклуазо упоминаетъ о полевомъ шпатѣ химическаго состава

SiO_2 66·8; Al_2O_3 21·4; CaO 0·8; Na_2O 10·1; K_2O 1·1%;

летучее 0·9; удѣльный вѣсъ 2·61. Этотъ полевой шпатъ представляетъ пластинчатую массу, углы погасанія на базопинакоидѣ колеблются отъ 1° 30′ до 4°0′, на брахипинакоидѣ отъ 16° до 19° 30′. — Деклуазо замѣчаетъ: «cette variété montre clairement que, même dans l'albite des modifications importantes de principales propriétés optiques peuvent être produites par diverses causes physiques independantes de la constitution chimique».

Кристаллы разсматриваемой нами разности альбита изъ Мурзинки, вообще мало прозрачны, на поверхности брахипинакоида иногда наблюдается характерный блескъ, напоминающій въ слабой степени блескъ, столь характерный для лабрадора, для яснаго наблюденія характерныхъ явленій въ проходящемъ поляризованномъ свѣтѣ необходима достаточная тонкость препаратовъ и достаточная ихъ однородность, приготовленіе очень тонкихъ препаратовъ затрудняется хрупкостью кристалловъ.

При разсматриваніи пластинокъ, параллельныхъ брахипинакоиду, въ дневномъ свѣтѣ уголъ погасанія опредѣляется въ среднемъ равнымъ 17°·3 и 17°·5; въ другомъ случаѣ, мы опредѣляли этотъ уголъ при освѣщеніи пламенемъ *Na* равный въ среднемъ 18°; на пластинкахъ, параллельныхъ базопинакоиду мы опредѣляли въ частыхъ случаяхъ въ среднемъ 2°·4, 2°·7 и до 3°, слѣдовательно, не подлежитъ сомнѣнію уменьшеніе величины угла погасанія въ обоихъ случаяхъ и мы считаемъ такое уменьшеніе черезъ-чуръ быстрымъ, если принимать для чистаго альбита уголъ погасанія на базопинакоидѣ, относительно комбинаціоннаго ребра p (001) : : g^1 (010), равнымъ 4° 30′, какъ это обыкновенно и принимаютъ.

Для опредѣленія положенія пластинки перпендикулярной острой биссектрисѣ, мы пришлифовали плоскость приблизительно въ томъ же положеніи, какъ и въ предъидущихъ случаяхъ, что разумѣется, не вполнѣ точно, но является достаточнымъ для нашихъ цѣлей. На пластинкѣ, приготовленной такимъ образомъ, мы опредѣлили истинный уголъ между оптическими осями 2V = 75° 30′, слѣдовательно, нѣсколько болѣе, примѣрно на полтора градуса, нежели соотвѣтствующій уголъ у альбита изъ Златоуста, и на два съ половиною градуса болѣе соотвѣтствующаго угла у Киребинскаго альбита, величины эти весьма близки къ величинамъ даннымъ Валльраномъ, по которымъ у альбита уголъ между оптическими осями, какъ мы имѣли случай замѣтить, колеблется отъ 74° до 79°; величину угла погасанія на этой плоскости относительно слѣда плоскости, проходящей чрезъ ось зоны p (001) : g^1 (0$\bar{1}$0); g^1 (010) мы принимаемъ равнымъ 18°.

Пользуясь этими данными мы вычисляемъ углы погасанія и величины двоякой преломляемости для наиболѣе характерныхъ плоскостей; кристаллографическіе элементы разсматриваемой нами разности альбита изъ Мурзинки, не могутъ быть опредѣлены вполнѣ, вслѣдствіе несовершенствъ въ образованіи кристаллическихъ плоскостей, нами были опредѣлены лишь углы между базопинакоидомъ



и брахипинакоидомъ равные $93° 31'$ и $93° 36'$, затѣмъ уголъ между базопинакоидомъ и правою гемипризмою равные $114° 24'$ и $114° 32'$; углы эти показываютъ принадлежность кристалловъ къ альбитамъ, поэтому мы воспользуемся средними величинами, между величинами, найденными нами для альбита изъ Киребинска и для другой разности альбита изъ Мурзинки; такимъ образомъ, для зоны параллельной p (001), g' ($0\bar{1}0$), g^1 (010) на основаніи величинъ

$$pS = 79°, pg^1 = 93° 98', g^1 S = 15° 30', AS = BS = 37° 45',$$

мы вычисляемъ

$$\mu = ZA = 49° 35', Ag^1 = 40° 57', \nu = Bg^1 = 39° 56',$$
$$2V = 27° 1',$$

и затѣмъ коэффиціенты въ уравненіяхъ

$$\text{Cot } 2y = \frac{A + B \text{ Sin}^2 x}{C \text{ Cos } x - D \text{ Sin } x}$$

и

$$\text{Sin } m \text{ Sin } n = \frac{A + B \text{ Sin}^2 x}{\text{Cos } 2y},$$

при чемъ

$$A = 0{\cdot}9503, \; B = 0{\cdot}6539, \; C = 0{\cdot}1622, \; D = -0{\cdot}2212;$$

помощью этихъ уравненій мы вычисляемъ для плоскости параллельной брахипинакоиду g^1 (010) уголъ погасанія относительно комбинаціоннаго ребра p (001) : g^1 (010) равный $17° 28'$, для плоскости параллельной базопинакоиду подобнымъ же образомъ мы вычисляемъ уголъ погасанія относительно того же ребра равный

2° 53′, обѣ величины близки къ наблюдаемымъ непосредственно. Относительно вычисленія величины двоякой преломляемости мы должны сдѣлать снова оговорку: по извѣстной формулѣ, принимая, согласно Мишель-Леви и Лакруа для альбита $n_g - n_p = 0\ 008$ и зная величину угла между оптическими осями, мы можемъ вычислить величину двоякой преломляемости на пластинкѣ S, перпендикулярной острой биссектрисѣ, которая и опредѣляется такимъ образомъ $n'_g - n_p = 0·00299$, между тѣмъ, помощью компенсатора Бабинэ мы опредѣляемъ $n'_g - n'_p$ не менѣе $0·004$; далѣе, въ плоскости, параллельной g^1 (010), при томъ же допущеніи величины $n_g - n_p = 0·008$, мы вычисляемъ $n'_g - n_p = 0·0037$, между тѣмъ, непосредственное наблюденіе даетъ $0·005$; въ плоскости параллельной p (001), при допущеніи $n_g - n_p = 0·008$, величина двоякой преломляемости вычисляется равная $0·0072$, тогда какъ непосредственное опредѣленіе даетъ величину эту равную $0\ 008$, всѣ эти обстоятельства, какъ и въ предъидущемъ случаѣ, заставляютъ предположить, что величина двоякой преломляемости $n_g - n_p$, по даннымъ Мишель Леви и Лакруа, представляется, во всякомъ случаѣ, слишкомъ малою, но въ виду того, что пластинки, получаемыя изъ разсматриваемаго альбита, менѣе прозрачны, нежели пластинки, которыя мы получали изъ альбита Киребинскаго, мы не можемъ производить непосредственныхъ опредѣленій двоякой преломляемости свѣта здѣсь такъ удобно, какъ въ предъидущемъ случаѣ и съ такою степенью точности, вслѣдствіе этого получается нѣкоторое противорѣчіе между результатами непосредственнаго наблюденія и вычисленія при предположенной нами величины двоякой преломляемости равной $n_g - n_p = 0·01$. Для вычисленія мы беремъ то же выраженіе, какъ и въ предъидущемъ случаѣ, пользуясь величинами опредѣленныхъ нами коэффиціентовъ въ зонѣ параллельной комбинаціонному ребру p (001) : g^1 (0$\bar{1}$0) и вычисленными, посредствомъ этихъ коэффиціентовъ, углами погасанія. Для плоскости S мы вычисляемъ величину $n'_g - n'_p$, помощью

выраженія $n'_g - n'_p = (n_g - n_p)$ Sin m Sin n. Таким образомъ, нами получены слѣдующія величины:

для плоскости перпендикулярной острой биссектрисѣ . . . . . вычисл. 0·0038 найдено 0·004
для плоскости параллельной брахипинакоиду . . . . 0·0046 . . . . 0·005
для плоскости параллельной базопинакоиду . . . . 0·00898 . . . 0·008

изъ этихъ величинъ ясно, что допускаемая нами величина двоякой преломляемости $n_g - n_p = 0·01$ ближе къ дѣйствительной, нежели $n_g - n_p = 0·008$, хотя въ частныхъ случаяхъ мы могли замѣтить, что величина эта представляется болѣе 0·009, а въ другихъ случаяхъ менѣе 0·011, что объясняется причинами, о которыхъ было замѣчено, но, въ всякомъ случаѣ, по нашему крайнему разумѣнію, принимаемая нами величина $n_g - n_p = 0·01$ ближе къ истинной, нежели величина, принимаемая Мишель-Леви и Лакруа, это подтверждается наблюденіями во всѣхъ разсмотрѣнныхъ нами примѣрахъ, начиная съ альбита изъ Златоуста, когда мы замѣтили нѣкоторую постоянную разницу между величинами двоякой преломляемости свѣта, опредѣляемыми нами непосредственно, и величинами опредѣляемыми на основаніи данныхъ Мишель, Леви и Лакруа. Для болѣе полной провѣрки, сдѣланныхъ нами опредѣленій, мы разсмотримъ другую зону альбита изъ Мурзинки, параллельную комбинаціонному ребру $p\,(001):h\,(100) =$ базопинакоидъ : макропинакоидъ, при чемъ послѣдняя плоскость, конечно, пришлифована искуственно; въ этой зонѣ для уравненія

$$\text{Cot}\,2y = \frac{A + B\,\text{Sin}^2 x}{C\,\text{Cos}\,x - D\,\text{Sin}\,x}$$

мы вычисляемъ коэффиціенты A, B, C, D на основаніи слѣдующихъ данныхъ:

$$AZ = \mu = 41°3', \ BZ = \nu = 37°44', \gamma = 74°41,$$

отсюда,

$$A = 0{,}5686, \ B = 0{,}4019, \ C = 0{,}2591, \ D = 0{,}0558.$$

Какъ извѣстно изъ предъидущаго, углы погасанія на плоскостяхъ, принадлежащихъ къ этой зонѣ и непосредственно опредѣляемые относительно комбинаціонныхъ реберъ параллельныхъ оси этой зоны, для удобства сравненія съ обычно опредѣляемыми углами погасанія на плоскостяхъ базопинакоида и брахипинакоида, относятъ затѣмъ къ комбинаціоннымъ ребрамъ каждой данной плоскости этой зоны и брахипинакоида. Для этого мы, воспользуемся слѣдующими углами, на плоскостяхъ базопинакоида, брахипинакоида и макропинакоида: $\alpha = 94° 10', \beta = 116° 26', \gamma = 87° 18'$, — углы эти какъ мы говорили, средніе между соотвѣтствующими углами альбита киребинскаго и одной изъ разностей альбита мурзинскаго, величина угла между базопинакоидомъ и брахипинакоидомъ p (001) : g^1 (010), вычисленная на основаніи этихъ среднихъ величинъ, равняется 93° 38′ (86° 22′), также средняя между соотвѣтствующими величинами у обоихъ упомянутыхъ альбитовъ, она нѣсколько больше опредѣляемой непосредственно на разсматриваемой здѣсь разности Мурзинскаго альбита, но мы уже говорили, что непосредственныя опредѣленія на этихъ кристаллахъ лишь приблизительны.

Такимъ образомъ, мы вычисляемъ относительно оси зоны уголъ погасанія на базопинакоидѣ, равный 1° (соотвѣтствуетъ log Cot $2y = 1{,}45941$), относительно комбинаціоннаго ребра p (001) : g^1 $(0\bar{1}0)$ будемъ имѣть 3° 21′, какъ и въ случаѣ киребинскаго альбита, здѣсь получается величина угла нѣсколько болѣе, чѣмъ въ предъидущей зонѣ, но разница эта, очевидно, не существенна,

и обѣ эти величины въ частныхъ случаяхъ были наблюдаемы нами на соотвѣтствующихъ плоскостяхъ альбита изъ Мурзинки; для пластинки, параллельной макропинакоиду, мы имѣемъ $y = 11^\circ\ 45'$ и относительно комбинаціоннаго ребра этой плоскости и брахипинакоида уголъ погасанія получаемъ равнымъ $15^\circ\ 55'$, къ сожалѣнію, мы не имѣемъ препарата для непосредственнаго опредѣленія соотвѣтствующей величины, но, по сравненію съ предъидущими образцами эта величина представляется подходящею.

Для зоны, перпендикулярной плоскости брахипинакоида, мы имѣемъ величины

$$gA = \mu = 40^\circ\ 57',\ \ gB = \nu = 39^\circ\ 56',\ \ \gamma = 70^\circ\ 40'$$

и опредѣляемъ помощью этихъ величинъ значенія коэффиціентовъ въ уравненіи

$$\operatorname{Cot} 2y = \frac{A + B \operatorname{Sin}^2 x}{C \operatorname{Cos} x - D \operatorname{Sin} x},$$

$$A = 0{\cdot}5331,\ B = 0{\cdot}4207,\ C = 0{\cdot}3269,\ D = 0{\cdot}0167;$$

мы находимъ здѣсь для плоскости перпендикулярной брахипинакиоду и, по положенію, соотвѣтствующей базопинакоиду, уголъ погасанія $y = 2^\circ\ 48'$, для плоскости, перпендикулярной базопинакоиду и брахипинакоиду уголъ погасанія вычисляется равнымъ $y = 14^\circ\ 8'$, очевидно, плоскости эти представляются въ формѣ прямоугольниковъ и углы погасанія одинаковы, какъ относительно оси зоны, такъ и относительно комбинаціонныхъ реберъ плоскостей съ брахипинакоидомъ, на пластинкѣ перпендикулярной брахипинакоиду и базопинакоиду, приготовленной изъ двойниковаго кристалла, мы опредѣляемъ на части, соотвѣтствующей одному недѣлимому, уголъ погасанія равный 15°, на другомъ недѣлимомъ соотвѣтствующій уголъ равняется $12^\circ{\cdot}7$, намъ кажется, что эти величины можно считать въ данномъ случаѣ вполнѣ удовлетворительными.

Непосредственное опредѣленіе двоякой преломляемости на пластинкѣ перпендикулярной базопинакоиду и брахипинакоиду даетъ величину:

$$n'_g - n'_p = 0{\cdot}0065,$$

вычисленіемъ помощью коэффиціентовъ:

$$A = 0{\cdot}1331,\ B = 0{\cdot}4207,$$

при

$$x = -18^\circ\,45',\ 2y = 28^\circ\,16' \text{ и } n_g - n_p = 0{\cdot}01$$

мы получаемъ:

$$n'_g - n'_p = 0{\cdot}0065;$$

на пластинкѣ параллельной базопинакоиду, помощью коэффиціентовъ, найденныхъ для зоны параллельной ребру $p\,(001) : h\,(100)$, или, что все равно, оси кристалла b при $n_g - n_p = 0{\cdot}01$ мы опредѣляемъ:

$$n'_g - n'_p = 0{\cdot}0090,$$

при $n_g - n_p = 0{\cdot}0080$, опредѣляемъ:

$$n'_g - n'_p = 0{\cdot}0072$$

тогда какъ непосредственное опредѣленіе даетъ, какъ выше было показано, 0 008, — что подтверждаетъ наше предположеніе относительно истиннаго значенія $n_g - n_p$, тѣмъ болѣе, что положеніе плоскости p (001) относительно оптическихъ осей въ этой зонѣ опредѣляется менѣе точно, нежели въ зонѣ параллельной комбинаціонному ребру p (001) : g^1 (010), то есть направленію оси a альбита.

Всѣ приведенныя выше наблюденія въ достатой степени характеризуютъ природу разсматриваемаго здѣсь кристалла. По сравненію съ предъидущими разностями чистыхъ альбитовъ изъ Златоуста и Киребинска, мы видимъ, что альбитъ изъ Мурзинки характеризуется особенностями, которыя мы можемъ изложить въ сжатомъ видѣ слѣдующими словами: уголъ погасанія на базопинакоидѣ близокъ къ 2°·9, уголъ погасанія на брахипинакоидѣ близокъ къ 18°; уголъ между оптическими осями 75° 30′, положеніе острой биссектрисы мало отступаетъ отъ 79° относительно нормали къ базопинакоиду, и отъ 15° ½ относительно нормали къ брахипинакоиду, интерференціонныя фигуры, видимыя чрезъ пластинку, параллельную брахипинакоиду, типичныя для чистыхъ альбитовъ, но расположена симметричнѣе. Удѣльный вѣсъ 2·623. Если бы мы не знали химическаго состава этого альбита, то приведенныхъ здѣсь наблюденій надъ оптическими его свойствами, было бы достаточно для того, чтобъ опредѣлить его положеніе между асимметрическими полевыми шпатами, удѣльный вѣсъ, очевидно, въ данномъ случаѣ представляется не характернымъ. Формула, данная Маляромъ и провѣренная М. Шустеромъ на частныхъ примѣрахъ, представляетъ удобное средство для опредѣленія положенія каждаго даннаго плагіоклаза въ ряду другихъ плагіоклазовъ, въ зависимости отъ его оптическихъ свойствъ, но примѣненіе ея въ данномъ случаѣ усложняется слѣдующимъ обстоятельствомъ: какъ извѣстно, формула эта имѣетъ такой видъ

$$\operatorname{Cot} 2\alpha = -\frac{m_1}{m_2} A - B,$$

гдѣ величины m_1 и m_2 представляютъ эквивалентныя количества веществъ вступающихъ въ изоморфное смѣшеніе, α — разность между углами погасанія для даннаго члена въ ряду изоморфныхъ смѣсей и для конечнаго члена этого ряда, A и B постоянныя вели-

чины; зная величины угловъ погасанія на базопинакоидѣ и брахипинакоидѣ чистаго альбита (Ab); опредѣливъ значенія величинъ A и B, и зная отношеніе $\frac{m_1}{m_2}$, мы непосредственно вычисляемъ величину угла α, которую и вычитаемъ изъ величинъ соотвѣтствующихъ угловъ у чистаго альбита; или наоборотъ, зная величину α, которая можетъ быть опредѣлена непосредственно и опредѣливъ значенія величинъ A и B, мы можемъ вычислить численное отношеніе m_1 къ m_2. Въ таблицѣ плагіоклазовъ, о которой мы уже неоднократно упоминали, для крайняго члена ряда (Ab), чистаго альбита, принимается уголъ погасанія равный 4° 30′ на плоскости базопинакоида и соотвѣтствующій уголъ на плоскости брахипинакоида равный 19°, величины эти намъ представляются довольно произвольными, такъ какъ въ выноскѣ къ той же таблицѣ Розенбушъ дѣлаетъ примѣчаніе, которое имѣетъ существенное значеніе: an dem kalkfreien und fast kalifreien Albit des Kasbek fand M. Schuster auf oP eine Schiefe von + 4° 12′, auf ∞P̆∞ (010) 18° 44′, übereinstimmend mit Theorie. Это примѣчаніе непонятно въ томъ отношеніи, что «согласно теоріи» выраженіемъ которой является вся таблица, асимметрическій полевой шпатъ съ угломъ погасанія на p (001) равнымъ 4° 12′ и на g^1 (010) $= M$ (∞P̆∞) равнымъ 18° долженъ занимать мѣсто между Ab и $Ab_{12}\,An_1$, тогда какъ альбитъ съ Казбека характеризуется, «какъ свободный отъ извести»; если подставить въ формулу Маляра значеніе

$$\alpha = 4^\circ\,30' - 4^\circ\,12',\text{ то отношеніе } \frac{m_1}{m_2} \text{ выражается какъ } \frac{34\cdot 62}{1},$$

вычисляя на основаніи этого отношенія значеніе 2α для брахипинакоида, мы получаемъ уголъ погасанія на брахипинакоидѣ равный не 18° 44′, а 18° 7′, величина-же угла погасанія равная 18° 44′ принадлежитъ плагіоклазу болѣе чистому, нежели $Ab_{34\cdot 62}\,An_1$, но все таки не абсолютно чистому альбиту, для котораго прини-

мается уголъ погасанія на брахипинакоидѣ равный 19°. Слѣдовательно, правильнѣе было бы сказать, что, такъ какъ альбитъ съ Казбека представляется свободнымъ отъ кальція, то принадлежащіе ему углы погасанія на базопинакоидѣ и брахипинакоидѣ, равные соотвѣтственно 4° 12′ и 18° 44′, должны быть поставлены въ таблицу вмѣсто помѣщенныхъ тамъ на первомъ мѣстѣ величинъ 4° 30′ и 19°, противъ вещества, обозначаемаго *Ab*, то есть чистаго натроваго полеваго шпата; тогда, конечно, соотвѣтствующимъ образомъ пришлось бы передѣлать всю таблицу, но, величины угловъ погасанія, поставленныя противъ вещества *Ab* : 4° 30′ и 19°, были приняты вслѣдствіе того, что, по различнымъ опредѣленіямъ, углы погасанія на базопинакоидѣ у чистыхъ альбитовъ измѣняются въ предѣлахъ отъ 3° 40′ (М. Шустеръ) и до 5° (Мишель Леви и Лакруа). Углы погасанія на брахипинакоидѣ также различны, по различнымъ даннымъ, какъ выше указано: на альбитѣ съ Казбека М. Шустеръ опредѣляетъ этотъ уголъ въ 18° 44′, а въ сочиненіи «Les Mineraux de Roches», этотъ уголъ принимается равнымъ 20°; по Деклуазо, какъ мы имѣли случай замѣтить, эти колебанія происходятъ въ предѣлахъ еще болѣе широкихъ, и, разумѣется находятся въ зависимости отъ случайныхъ причинъ,— слѣдовательно, 4° 30′ и 19° представляютъ среднія величины, между крайними, но, намъ казалось бы болѣе правильнымъ, избѣгая, по возможности, всего случайнаго въ наблюденіяхъ такого рода, остановиться на величинахъ наиболѣе точныхъ, судя по условіямъ, въ которыхъ эти наблюденія были поставлены. Исходя изъ этихъ величинъ, М. Шустеръ опредѣлилъ постоянныя *A* и *B* на основаніи наблюденій, признаваемыхъ имъ за наилучшія, и вычислилъ, пользуясь формулою Маляра, типичныя свойства промежуточныхъ членовъ ряда плагіоклазовъ, расположенныхъ между чистымъ альбитомъ и чистымъ анортитомъ, разсматривая всѣ эти промежуточные полевые шпаты, какъ изоморфную смѣсь альбита и анортита; въ частныхъ случаяхъ величины вычисленныя

совпадали съ величинами полученными прямымъ наблюденіемъ, въ другихъ случаяхъ это совпаденіе было лишь приблизительнымъ. Мы вернемся еще къ вопросу относительно результатовъ полученныхъ М. Шустеромъ, но пока замѣтимъ только, что, съ нашей точки зрѣнія, величина угла погасанія на плоскости базопинакоида у чистаго альбита, принимаемая равною 4° 30′ относительно направленія параллельнаго комбинаціонному ребру p (001) : g' (010); или оси a кристалла представляется слишкомъ значительною; а величина угла погасанія, относительно того же направленія на плоскости брахипинакоида, представляется слишкомъ малою; мы принимаемъ соотвѣтствующій уголъ погасанія для плоскости базопинакоида чистаго альбита равный 3° 50 минутамъ, какъ средній изъ наблюдаемыхъ и вычисленныхъ нами величинъ, уголъ погасанія на плоскости брахипинакоида, вмѣсто 19°, принимаемъ равнымъ 20°, на тѣхъ же основаніяхъ; уклоненія отъ этихъ величинъ носятъ случайный характеръ и не должны превосходить одного градуса для базопинакоида и той же величины для брахипинакоида, такъ какъ, по нашимъ даннымъ, разница между наименьшею и наибольшею величинами этихъ угловъ, какъ наблюдаемыхъ, такъ и вычисленныхъ, не превышали этихъ величинъ, даже при самыхъ неблагопріятныхъ условіяхъ вычисленія и наблюденія. Величины, нами опредѣляемыя и вычисляемыя, для базопинакоида, давали предѣльные углы погасанія 3° 20′ и 4° 15′, а для брахипинакоида 19° 40′ и 20° 30′. Мы не можемъ касаться всѣхъ вообще плагіоклазовъ въ данномъ случаѣ, но возьмемъ лишь наиболѣе близкіе къ альбиту: если воспользоваться данными, приведенными въ таблицѣ М. Шустера, то, допуская, согласно съ химическимъ анализомъ, составъ альбита изъ Мурзинки Ab_{15} An_{1}, мы получаемъ для базопинакоида $\alpha = 0° 42'$, для брахипинакоида $\alpha = 2° 30'$, значитъ, если у чистаго альбита уголъ погасанія на базопинакоидѣ равняется 4° 30′, то у мурзинскаго альбита онъ равняется 3° 48′; на брахипинакоидѣ, принимая для чистаго альбита уголъ погасанія

равный 19°, у альбита изъ Мурзинки должно быть $19° — 2° 30' = 16° 30'$, обѣ эти величины противорѣчатъ наблюденію, но интересно слѣдующее обстоятельство: если принять для чистаго альбита углы погасанія на базопинакоидѣ и брахипинакоидѣ соотвѣтственно равные 3° 50′ и 20° 30′, то мы получимъ для мурзинскаго альбита уголъ погасанія на базопинакоидѣ равный $3° 50' — 0° 42' = 3° 8'$, на брахипинакоидѣ уголъ погасанія $20° 30' — 2° 30' = 18°$, что весьма близко къ наблюдаемымъ величинамъ угловъ погасанія. Мы приводимъ эти результаты съ оговоркою, что они абсолютнаго значенія имѣть не могутъ, такъ какъ для сравненія вполнѣ правильнаго мы должны вычислить постоянныя A и B на новыхъ данныхъ, нами предложенныхъ, но этого сдѣлать мы пока не можемъ, такъ какъ имѣющихся въ нашемъ распоряженіи наблюденій не достаточно для рѣшенія задачи. Замѣтимъ здѣсь, кстати, что одно изъ новыхъ наблюденій надъ альбитомъ свободнымъ отъ извести (изъ Арендаля), даетъ уголъ погасанія на базопинакоидѣ равный 3° 30′, уголъ погасанія на брахипинакоидѣ равный 19°, послѣдняя величина нѣсколько ниже принимаемой нами средней, но первая величина находится въ соотвѣтствіи съ нашимъ предположеніемъ, а обѣ величины, взятыя вмѣстѣ, близки къ тѣмъ, которыя мы получили вычисленіемъ для альбита изъ Златоуста.

Альбиту изъ Мурзинки мы придаемъ значеніе въ томъ отношеніи, что, сколько намъ извѣстно, до сихъ поръ не было наблюдаемо кристалла, по своему составу представляющаго олигоклазъ-альбитъ, но до такой степени близкаго къ чистому альбиту, какъ этотъ; изъ всего сказаннаго нами выше ясно, что этотъ кристаллъ, обладаетъ характеромъ минерала вполнѣ индивидуализированнаго, какъ по своему химическому составу, такъ и по оптическимъ свойствамъ. По составу, какъ видно, онъ представляетъ собою, съ точки зрѣнія теоріи Чермака и М. Шустера, смѣсь альбитоваго вещества съ анортитовымъ въ отношеніи $Ab : An = 15 : 1$, въ связи съ этимъ, и съ той

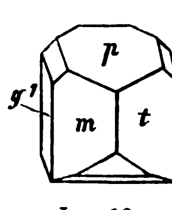
же точки зрѣнія, измѣняются оптическія свойства этого минерала, сравнительно съ чистымъ альбитомъ, въ томъ отношеніи, что уголъ погасанія по базопинакоиду и брахипинакоиду уменьшается, и уменьшеніе это, повидимому, происходитъ закономѣрно. Измѣненіе положенія биссектрисы, если таковое имѣетъ мѣсто, не опредѣлимо по своей ничтожности, нѣкоторое увеличеніе угла между оптическими осями мы не можемъ пока ставить въ зависимость отъ измѣненія химическаго состава, такъ какъ оно не рѣдко является совершенно случайнымъ. Тѣмъ не менѣе, оптическія свойства этого альбита, которыя приведены нами выше во всей ихъ совокупности, представляются вполнѣ опредѣленными и характерными именно для разсматриваемаго нами альбита, какъ отдѣльно взятыя, такъ и разсматриваемыя вмѣстѣ: принимая во вниманіе химическій составъ альбита изъ Мурзинки и принадлежащія ему оптическія свойства, мы замѣчаемъ, во-первыхъ, ясно выраженный индивидуальный характеръ разсматриваемаго нами альбита, какъ минерала, во-вторыхъ, извѣстную связь, которая ясно выражается между химическимъ составомъ и оптическими свойствами разсматриваемаго здѣсь кристалла, если сравнивать его въ этомъ отношеніи съ кристаллами альбита изъ Златоуста и Киребинска, принимаемыми нами за типичные альбиты, обладающіе оптическими свойствами кристаллизованнаго вещества, составъ котораго выражается формулою $Na_2O\ Al_2O_3\ 6\,SiO_2$.

Становясь на такую точку зрѣнія, мы не можемъ видѣть въ химическомъ составѣ альбита изъ Мурзинки, представляющемъ иное процентное отношеніе между составными частями, нежели альбиты изъ Киребинска и Златоуста, лишь случайное явленіе, объясняемое условіями кристаллообразованія и вліяніемъ окружающей среды: мы видимъ въ разсматриваемыхъ здѣсь кристаллахъ особую минеральную разность, существованіе которой представляется въ такой же степени закономѣрнымъ, какъ и существованіе выше разсматриваемыхъ разностей.

Альбитъ изъ Финляндіи.

Кристаллы альбита, къ изученію свойствъ котораго мы теперь приступаемъ, получены нами отъ профессора Александровскаго Университета (въ Гельсингфорсѣ) Д-ра А. Шультена (D-r Aug. af Schulten), которому мы и приносимъ глубокую благодарность за доставленный намъ прекрасный матеріалъ для изслѣдованія общихъ свойствъ альбита.

Предполагая подробно разсмотрѣть кристаллическую форму «альбита изъ Финляндіи» въ другомъ мѣстѣ, мы здѣсь ограничимся лишь краткою характеристикою его въ этомъ отношеніи. Мы имѣемъ довольно крупные кристаллы этого альбита—самый большой изъ нихъ достигаетъ 3-хъ сантиметровъ въ длину и 2-хъ сантиметровъ въ ширину, — плоскости ихъ не ровны и не блестящи, двойниковъ по альбитовому закону не наблюдается вовсе, наблюдаются простые кристаллы и двойники по периклиновому закону, нѣкоторые кристаллы и обладаютъ характерною внѣшностью периклиновъ, такъ какъ сильно развиты по макрооси, повторяемъ, мы предполагаемъ дать отдѣльное описаніе этихъ кристалловъ и сдѣлать возможно точное изображеніе ихъ, здѣсь даемъ лишь изображеніе одного изъ этихъ кристалловъ (фиг. 16), какъ видно изъ рисунка, весьма типичнаго простого не двойниковаго альбита. Уголъ между плоскостями параллельными базопинакоиду и брахипинакоиду, опредѣляется, помощью отражательнаго гоніометра, равнымъ 93° 39′, (среднее изъ четырехъ измѣреній при колебаніяхъ maximum на 3′), другіе углы измѣрены грубо, помощью прикасательнаго гоніометра, при чемъ найдены углы между плоскостями двухъ основныхъ гемипризмъ, между базопинакоидомъ и каждою изъ гемипризмъ, достаточно близкіе къ тѣмъ, какіе наблюдаются на хорошо образованныхъ кристаллахъ альбита изъ другихъ мѣстъ. Удѣльный вѣсъ 2·624.



Фиг. 16.

Кристаллы въ изломѣ мѣстами представляются бѣлыми и прозрачными, мѣстами бѣлыми и полупрозрачными, мѣстами бѣлыми и непрозрачными; то-же, хотя и менѣе рѣзко, наблюдается на поверхности, при чемъ бѣлая полупрозрачная часть является какъ бы въ видѣ оболочки около бѣлой прозрачной части, — оболочка, эта обладаетъ иногда значительною хрупкостью. На изображенномъ здѣсь кристаллѣ плоскость брахипинакоида блеститъ, плоскости гемипризмъ блестятъ слабѣе, плоскость базопинакоида еще менѣе блестяща, браходома не блеститъ и сильно исштрихована, какъ бы изъѣдена по штрихамъ, параллельно комбинаціонному ребру съ базопинакоидомъ, то есть брахиоси, обѣ гемиортодомы не блестятъ, не ровны, хотя и не разъѣдены — мы приводимъ эти данныя для того, чтобы читатель могъ составить себѣ ясное представленіе о природѣ кристалла: конечно, для химическаго анализа, для опредѣленія удѣльнаго вѣса, для приготовленія шлифовъ и для опредѣленія угловъ, между плоскостями по спайности, мы старались выбирать бѣлыя и прозрачныя, въ изломѣ блестящія части кристалловъ.

Для опредѣленія всѣхъ составныхъ частей альбита мы брали двѣ части: въ одной части, сплавленной въ стекло съ содою, мы опредѣлили всѣ составныя части, кромѣ щелочей, въ другой части, по сплавленіи ея въ стекло съ известью, мы опредѣляли щелочи, такимъ образомъ было найдено:

въ первой части	SiO_2	66·12%
	Al_2O_3	20·88
	CaO	1·89
		88·89
во второй части	Na_2O	9·37%
	K_2O	0·97%
		10·34
	Итого	99·23

Этотъ альбитъ, по своему химическому составу, какъ видно, отличается отъ предъидущаго большимъ содержаніемъ извести; альбитъ изъ Мурзинки мы могли разсматривать какъ смѣсь альбита съ анортитомъ въ отношеніи $Ab : Ah = 15 : 1$ (точнѣе $14,5 : 1$); «альбитъ изъ Финляндіи» мы можемъ разсматривать, какъ смѣсь альбита съ анортитомъ въ отношеніи $Ab : An = 10 : 1$ (точнѣе $9,7 : 1$), мы приведемъ для сравненія процентное содержаніе составныхъ частей полеваго шпата, представляющаго смѣсь $Ab_{10} An_1$, и «альбита изъ Финляндіи».

$Ab_{10} An_1$	SiO_2	66·29%	альб. изъ Финляндіи	SiO_2	66·12%
	Al_2O_3	21·13		Al_2O_3	20·88
	Na_2O	10·75		Na_2O	9·37 }
	CaO	1·83		K_2O	0·97 } 10·34
		100·00		CaO	1·89 }
					99·23

Опредѣливъ для формулы Маляра

$$\operatorname{Cot} 2\alpha = -\frac{m_1}{m_2} A - B.$$

значенія коэффиціентовъ A и B по предъидущему, мы находимъ слѣдующія величины угловъ погасанія на плоскостяхъ базопинакоида p (001) и брахипинакоида g^1 (010):

для базопинакоида $\alpha = 1° 2'$, для брахипинакоида $\alpha = 3° 58'$;

такъ какъ мы принимаемъ для типичнаго чистаго альбита уголъ погасанія на брахипинакоидѣ относительно комбинаціоннаго ребра p (001) : g^1 (0$\bar{1}$0) равный $3° 50'$, то для разсматриваемаго здѣсь альбита соотвѣтствующій уголъ погасанія долженъ равняться $3° 50' - 1° 2' = 2° 48$, для типичнаго чистаго альбита уголъ погасанія на брахипинакоидѣ, относительно того-же ребра, прини-

маемъ равнымъ 20° 30′, слѣдовательно, соотвѣтствующій уголъ въ данномъ случаѣ долженъ равняться 20° 30′ — 3° 58′ = 16° 32′. Непосредственное наблюденіе въ частности представляетъ затрудненія въ виду двойниковаго сложенія нѣкоторыхъ пластинокъ, о чемъ мы будемъ говорить подробно впослѣдствіи: наиболѣе вѣроятною для пластинокъ параллельныхъ базопинакоиду *p* (001) намъ представляется уголъ погасанія равный 2°·5, — для пластинокъ параллельныхъ брахипинакоиду уголъ погасанія равный 16°·0, очевидно, обѣ эти величины могутъ считаться близкими къ вычисленнымъ теоретическими, такъ какъ мы имѣемъ:

для *p* (001)	вычислено	2°·8	для g^1 (010)	вычислено	16°·5
	найдено	2°·5		найдено	16°·0

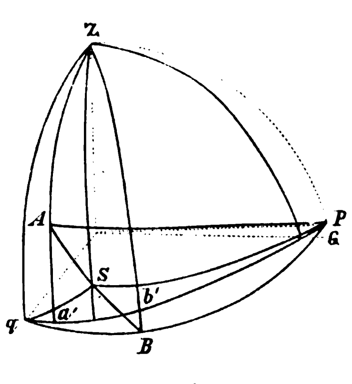
Всѣ эти обстоятельства подтверждаютъ предположеніе, что разсматриваемый нами «альбитъ изъ Финляндіи» дѣйствительно представляетъ собою слѣдующую переходную ступень отъ альбитовъ къ олигоклазамъ $Ab_{10}\ An_1$, и, строго говоря, долженъ называться «олигоклазъ — альбитомъ», хотя едва ли есть особенная необходимость, въ данномъ случаѣ, вводить такіе термины, такъ какъ, становясь на точку зрѣнія Чермака и М. Шустера мы должны различать альбитъ, анортитъ и промежуточные между ними, «альбито-анортиты», соединенія типа $Ab_m\ An_n$. Удѣльный вѣсъ «альбита изъ Финляндіи» нѣсколько выше удѣльнаго вѣса предъидущихъ альбитовъ, что ясно замѣтно при погруженіи въ тяжелую жидкость (іодистый метиленъ, разбавленный бензоломъ) кусочковъ, выбитыхъ изъ всѣхъ изслѣдованныхъ нами альбитовъ. Какъ и ожидать слѣдовало, по общему наружному виду «альбитъ изъ Финляндіи» болѣе всего напоминаетъ альбитъ изъ Мурзинки, такъ что, къ изученію его мы приступили съ тѣми пріемами, которыми пользовались при изученіи мурзинскаго альбита, но, конечно, пріемы эти оказались въ данномъ случаѣ непригодными — такъ,

пластинка вышлифованная изъ «финляндскаго альбита» подъ угломъ въ 101° къ базопинакоиду и подъ угломъ въ $164\frac{1}{2}$ къ брахипинакоиду, обнаружила, при разсматриваніи ея въ сходящемся поляризованномъ свѣтѣ, характерную для двуосныхъ кристалловъ фигуру, но гиперболы не наблюдались и очертанія кривыхъ представлялись неясными и не симметричными, очевидно, острая биссектриса имѣетъ здѣсь направленіе существенно отличное, въ сравненіи съ положеніемъ ея у разсмотрѣнныхъ нами болѣе чистыхъ альбитовъ. Какъ мы видѣли выше, уголъ погасанія на базопинакоидѣ у «финляндскаго альбита» выражается 2°·5—2°·8, на брахипинакоидѣ тотъ же уголъ имѣетъ величину равную 16—$16\frac{1}{2}$°, на плоскости пришлифованной перпендикулярно къ базопинакоиду и подъ нѣкоторымъ угломъ, мало отличающимся отъ прямаго,—къ брахипинакоиду, уголъ погасанія относительно трещинъ, параллельныхъ направленію спайности по базопинакоиду, не превышаетъ 8°; всѣ эти обстоятельства заставляютъ предполагать, что оси оптической упругости у «финляндскаго альбита» гораздо симметричнѣе располагаются относительно элементовъ ограниченія этого кристалла, нежели во всѣхъ предъидущихъ случаяхъ, при чемъ, такъ какъ переходъ въ химическомъ отношеніи отъ соединенія Ab_{15} An_1 (въ нашемъ случаѣ альбитъ изъ Мурзинки) къ соединенію Ab_{10} An_1 (въ нашемъ случаѣ «альбитъ изъ Финляндіи») представляется довольно рѣзкимъ, то мы прямо переходимъ отъ олигоклазъ—альбита Ab_{15} An_1, гдѣ положеніе острой биссектрисы нельзя было отличить отъ положенія соотвѣтствующей линіи у чистаго альбита, къ такому олигоклазъ-альбиту, Ab_{10} An_1, гдѣ это положеніе замѣтно измѣняется. Въ самомъ дѣлѣ, какъ выше было сказано, у «альбита изъ Финляндіи» наблюдаются двойники по периклиновому закону, слѣдовательно имѣется входящій уголъ между плоскостями брахипинакоида, приготовляя пластинку, для изслѣдованія въ поляризованномъ свѣтѣ, параллельно брахипинакоиду у нижняго недѣлимаго, положимъ, повер-

нутаго, мы естественно срѣзываемъ острый комбинаціонный уголъ между базопинакоидомъ *p* (001) и брахипинакоидомъ *g*' (0$\bar{1}$0) у верхняго, положимъ, не повернутаго недѣлимаго, такимъ образомъ, мы получаемъ пластинку, состоящую изъ двухъ частей: нижняя часть параллельна брахипинакоиду альбита, вторая часть, верхняя, параллельно нѣкоторой плоскости, срѣзывающей острый уголъ между базопинакоидомъ и брахипинакоидомъ альбита, и образующей нѣкоторые углы пересѣченія съ обѣими этими плоскостями; точно опредѣлить этихъ угловъ мы не можемъ, но, приблизительно, мы принимаемъ, что уголъ между пришлифованною плоскостью и брахипинакоидомъ равняется $172\frac{1}{2}°$, — между пришлифованною плоскостью и базопинакоидомъ равняется 94°. Въ сходящемся поляризованномъ свѣтѣ, въ общихъ частяхъ разсматриваемой пластинки, мы наблюдаемъ два различныя явленія: въ нижней части мы замѣчаемъ фигуру, типичную для двуосныхъ кристалловъ, но какъ бы сдвинутую внизъ, что типично для альбитовъ, въ верхней части мы имѣемъ обѣ гиперболы, соотвѣтствующія оптическимъ осямъ въ такомъ положеніи, что является возможность опредѣлить уголъ между этими осями, который мы и принимаемъ равнымъ 77°·1; при изслѣдованіи той же пластинки въ поляризованномъ параллельномъ свѣтѣ, мы наблюдаемъ въ верхней части уголъ погасанія, относительно направленія спайности, параллельнаго базопинакоиду, равный приблизительно $14\frac{1}{2}°$, тогда какъ на нижней части соотвѣтствующій уголъ погасанія мы опредѣляемъ равнымъ 16°, наконецъ здѣсь мы опредѣляемъ уголъ между двумя системами трещинъ, по спайности, параллельной базопинакоиду въ обѣихъ частяхъ пластинки, соотвѣтствующихъ двумъ недѣлимымъ въ двойниковомъ положеніи по периклиновому закону, уголъ этотъ равняется приблизительно 22°, впослѣдствіи мы вернемся къ этому явленію.

Для опредѣленія степени точности нашихъ выводовъ, сдѣланныхъ на основаніи приведенныхъ выше наблюденій, мы выбрали

слѣдующее средство, которое и представляется самымъ естественнымъ: взявъ тѣ величины, которыя мы нашли непосредственно, или косвеннымъ путемъ, мы вычисляемъ на основаніи ихъ углы погасанія для плоскостей, расположенныхъ въ зонѣ параллельной комбинаціонному ребру между базопинакоидомъ p (001) и брахипинакоидомъ g^1 $(0\bar{1}0)$, и находимъ затѣмъ для тѣхъ же плоскостей величины двоякой преломляемости. Такимъ образомъ, мы беремъ то построеніе, которымъ такъ часто пользовались (см. фигуру 4 bis) и отмѣчаемъ положеніе слѣдующихъ элементовъ:



Фиг. 4 bis.

$$g^1\,(010) : p\,(001) = 93°39',\ AB = 77°1$$

и отсюда

$$AS = BS = 38°33', g^1S = 7°50',$$

гдѣ S проэкція плоскости, пришлифованной по нашему предположенію перпендикулярно острой биссектрисѣ,

$$g^1z = 7°30',\ AS\,Z = 14°30',\ Sg^1\,z = 16°52',\ g^1Sz = 73°15,$$
$$zS = 2°16'.$$

Мы остановимся на минуту, для сравненія нѣкоторыхъ изъ этихъ величинъ съ соотвѣтствующими величинами, у разсмотрѣнныхъ выше чистыхъ альбитовъ, напримѣръ у альбита изъ Златоуста: уголъ между оптическими осями у альбита изъ Златоуста AB равняется $2V = 73°52'$, здѣсь $AB = 2V = 77°6$ и мы не считаемъ здѣсь этого явленія случайнымъ въ виду того, что природа

кристалла «изъ Финляндіи», какъ олигоклазъ-альбита, гораздо опредѣленнѣе выражена, нежели, напримѣръ, въ томъ же отношеніи выражена природа кристалловъ изъ Мурзинки; изъ другихъ величинъ мы отмѣтимъ разницу въ угловомъ разстояніи между проэкціями g^1 и S, — у альбита изъ Златоуста $g^1S =$ $15° 22'$, у «альбита изъ Финляндіи» $g^1S = 7° 50'$, у альбита изъ Златоуста уголъ $ASZ =$ равняется $19° 16'$, въ данномъ случаѣ соотвѣтствующій уголъ равняется $14° 30'$. Для того, чтобъ ясенъ былъ смыслъ этихъ сравненій, мы приведемъ слѣдующее замѣчаніе М. Шустера, касающееся изслѣдованныхъ имъ олигоклазъ-альбитовъ состава Ab_6An_1: разсмотрѣніе пластинокъ, выбитыхъ по спайности параллельно базопинакоиду, въ сходящемся поляризованномъ свѣтѣ дало представленіе относительно того, насколько оптическая оріентировка въ данномъ случаѣ отличается отъ оптической оріентировки у альбита; изображеніе, наблюдаемое въ аппаратѣ Нёрремберга, здѣсь, въ сущности, тоже самое, какъ и у альбитовъ, только биссектриса здѣсь еще менѣе отклоняется отъ нормали къ пластинкѣ, разница въ количествѣ лемниспалъ, видимыхъ съ обѣихъ сторонъ, еще менѣе, нежели у альбитовъ; уголъ между осями долженъ быть больше, такъ какъ выходы осей сильнѣе отодвигаются въ стороны, нежели у чистыхъ альбитовъ. Все это удается наблюдать въ ненарушенномъ видѣ на тѣхъ кусочкахъ, которые совершенно свободны отъ двойниковыхъ пластинокъ; при разсматриваніи въ аппаратѣ Шнейдера обнаруживается, что плоскость оптическихъ осей здѣсь образуетъ съ нормалью къ *M* (брахипинакоиду) уголъ меньшій (около 10°), нежели соотвѣтствующій уголъ у альбитовъ, уголъ между осями измѣряется въ 86°, 86°·5, 87°. Мы напомнимъ, что соотвѣтствующіе углы, въ маслѣ у альбитовъ опредѣляются равными 80° 39'— 81° 59' (по Деклуазо измѣряются для кристалловъ изъ различныхъ мѣстностей между 81° и 86°, но это носитъ исключительный характеръ.)

Переходимъ затѣмъ къ рѣшенію задачи на основаніи приведенныхъ выше величинъ. Мы вычисляемъ

$$\mu = AZ = 50^\circ\, 40',\ \nu = BZ = 125^\circ\, 9',\ 2\gamma = 26^\circ\, 58'$$

и соотвѣтственно этому выраженію

$$\mathrm{Cot}\ 2y\ \frac{A + B\ \mathrm{Sin}^2\ x}{C\ \mathrm{Cos}\ x - D\ \mathrm{Sin}\ x}$$

принимаетъ слѣдующій видъ:

$$\mathrm{Cot}\ 2y\ \frac{-\ 0{\cdot}9630 + 0{\cdot}6324\ \mathrm{Sin}^2\ x}{0{\cdot}0709\ \mathrm{Cos}\ x - 0{\cdot}2247\ \mathrm{Sin}\ x},$$

для опредѣленія величины угла погасанія на плоскости брахипинакоида g^1 (010), мы должны принять $x = 82^\circ\ 30'$, и получаемъ уголъ y, опредѣляемый по направленію отрицательной макродомы, равный $16^\circ\ 48'$; для базопинакоида мы должны принять $x = -\ 3^\circ\ 51'$ и получаемъ $y = 1^\circ\ 40'$; по нашему предположенію должно быть въ первомъ случаѣ 16°, во второмъ: $2^\circ\ 30'$, но, принимая во вниманіе условія опредѣленія положенія элементовъ, принятыхъ въ основу вычисленій, нельзя не считать этихъ результатовъ удовлетворительными; для опредѣленія двоякой преломляемости мы пользуемся тѣми же данными и, кромѣ того, слѣдующими соображеніями: на пластинкѣ, въ которой наблюдаются, обѣ оптическія оси, мы опредѣлили величину двоякой преломляемости равною 0·004, очевидно можно принять по этому, что $n_m - n_p = 0{\cdot}004$, на пластинкѣ перпендикулярной базопинакоиду и почти перпендикулярной брахопинакоиду, мы опредѣлили величину двоякой преломляемости равную 0·0054, въ виду этого, и принимая во вниманіе соотвѣтствующія величины у альбитовъ выше разсмотрѣнныхъ, мы полагаемъ, что для «альбита изъ Финляндіи»

можно принять $n_g - n_p = 0{\cdot}01$, на основаніи этого мы вычисляемъ:

двоякопреломляемость въ брахипинакоидѣ . $n'_g - n'_p = 0{\cdot}0041$,
опредѣляемъ непосредственно . . . . 0·0040,
на плоскости S вычисляемъ . . . . . . $n_m - n_p = 0{\cdot}0039$,
опредѣляемъ . . . . 0·004,
на плоскости параллельной базопинакоиду
вычисляемъ. . . . . $n'_g - n'_p = 0{\cdot}0096$,
опредѣляемъ . . . . 0·01,

опредѣленіе двоякой преломляемости въ пластинкѣ параллельной базопинакоиду сопряжено съ большими затрудненіями, вслѣдствіе того, что трудно получить вполнѣ одинаковую, по толщинѣ, пластинку, въ другомъ случаѣ, на весьма тонкой, но полупрозрачной пластинкѣ, мы получимъ $n'_g - n'_p = 0{\cdot}007$, но это наблюденіе менѣе точно, нежели соотвѣтствующее $n_g - n_p = 0{\cdot}011$, такъ какъ въ тонкой пластинкѣ явленіе выражено не достаточно рѣзко, поэтому величину $n'_g - n'_p = 0{\cdot}01$ мы считаемъ болѣе правильною, такъ что вычисленное значеніе для $n_g - n_p$ въ плоскости параллельной базопинакоиду, не можетъ считаться черезъ чуръ большимъ.

Мы обратимъ теперь вниманіе на углы, наблюдаемые на пластинкахъ, приготовленныхъ параллельно брахипинакоиду одного изъ двухъ недѣлимыхъ образующихъ двойникъ. Мы уже говорили, что углы эти равняются въ среднемъ 22° съ небольшими уклоненіями, которыя объясняются условіями наблюденія. Въ нашемъ сочиненіи: «Альбиты изъ русскихъ мѣсторожденій» разсматривается значеніе ромбическаго сѣченія у альбитовъ (стр. 129 и слѣдующія) и мы обратили вниманіе, что ромбическое сѣченіе у альбитовъ имѣетъ положеніе не то, которое придавалъ ему ф. Ратъ, но иное. Какъ извѣстно, ф. Ратъ объяснялъ двойниковый законъ,

наблюдаемый на кристаллахъ периклина, допуская, что оба недѣлимыя, образующія двойникъ, сростаются по ромбическому сѣченію, направленіе котораго по ф. Рату на плоскости брахипинакоида образуетъ уголъ въ 22° съ направленіемъ комбинаціоннаго ребра брахипинакоида съ базопинакоидомъ *p* (001) : *g* (010), то есть, тотъ самый уголъ, который ф. Ратъ наблюдалъ на альбитѣ изъ «Kragerö», а мы наблюдаемъ на «альбитѣ изъ Финляндіи»; проф. Гольдшмидтъ и мы показали, что направленіе ромбическаго сѣченія у альбитовъ иное, но фактъ существованія штриховъ на плоскостяхъ брахипинакоида и на соотвѣтствующихъ плоскостяхъ пришлифованныхъ параллельно этой плоскости, пересѣкающихся подъ угломъ въ 22° остается несомнѣннымъ. Интересно, между прочимъ, слѣдующее обстоятельство: по анализу ф. Рата альбитъ изъ «Kragerö» имѣетъ составъ:

SiO_2	66·30
Al_2O_3	20·90
CaO	0·35
Na_2O (изъ разности)	12·10
Летучее	0·35
	100·00

Составъ нашего альбита:

SiO_2	66·12%	
Al_2O_3	20·88	
Na_2O	9·37	10·34
K_2O	0·97	
CaO	1·89	
	99·23	

вообще близокъ къ альбиту изъ «Kragerö», изслѣдованному ф. Ратомъ, повидимому, онъ близокъ къ нему и по наружному виду и по существованію въ немъ системъ пластинокъ, взаимное положе-

ніе которыхъ, очевидно, двойниковое, а уголъ пересѣченія равняется 22°. Дальнѣйшее разсмотрѣніе этого явленія, отвлекло бы насъ отъ прямой цѣли, предполагая въ ближайшемъ будущемъ, приступить къ изученію русскаго периклина, по имѣющемуся у насъ матеріалу, мы еще вернемся и къ этому явленію, здѣсь же мы не могли не отмѣтить то обстоятельство, что близость химическаго состава между этими альбитами выражается гораздо глубже, нежели можно было думать съ перваго раза, и что весьма важно, съ морфологической точки зрѣнія, хотя фактъ этотъ пока все еще стоитъ особнякомъ. Характерно, между прочимъ, что ф. Ратъ взялъ эту величину «угла ромбическаго сѣченія» равную 22° и наблюдаемую имъ на альбитѣ изъ «Kragerö», какъ типичную для чистаго альбита, основываясь на приведенномъ выше анализѣ, далеко не полномъ, и не обращая вниманія на то, что содержаніе кремнезема въ этомъ альбитѣ гораздо меньше того, которое было наблюдаемо на чистыхъ альбитахъ; новѣйшія изслѣдованія показываютъ, что отождествленіе периклина вообще съ типичнымъ чистымъ альбитомъ не можетъ быть допускаемо во всѣхъ случаяхъ [1]).

Общій обзоръ.

Значеніе и сущность теоріи асимметрическихъ полевыхъ шпатовъ, предложенной Чермакомъ и разработанной М. Шустеромъ, настолько общеизвѣстны, что намъ нѣтъ необходимости въ данномъ случаѣ распространяться; по этому поводу мы замѣтимъ лишь, что положенная въ основу ея остроумная и плодотворная идея, въ значительной степени опередила фактическую сторону дѣла. Чер-

[1]) Neues Jahrb. 1891. Ueber den Aufbau des Periklins v. L. Münzing.



макъ формулировалъ идеи, которыя были высказываемы его предшественниками относительно того, что всѣ извѣстные триклиномѣрные полевые шпаты не представляютъ собою отдѣльныхъ минераловъ, но, будучи связаны между собою общимъ сходствомъ химическаго состава и кристаллографической формы, являются членами одного ряда минераловъ, въ которомъ первое мѣсто съ одной стороны принадлежитъ альбиту, а съ другой, противоположной стороны, анортиту, всѣ промежуточные члены по составу составляютъ постепенный переходъ отъ одного крайняго члена къ другому. Чермакъ, исходя изъ предположенія, что вещества альбита Na Al Si $Si_2 O_8$ и анортита Ca Al Al Si O_8 изоморфны, допустилъ, что всѣ промежуточные полевые шпаты представляютъ собою изоморфныя смѣси альбита и анортита, соотвѣтственно чему измѣняются и свойства этихъ полевыхъ шпатовъ. Чермакъ опредѣлялъ измѣненіе удѣльнаго вѣса и кристаллической формы отдѣльныхъ членовъ составленнаго имъ ряда полевыхъ шпатовъ и, такимъ образомъ, сравнивая данныя непосредственнаго наблюденія съ результатами вычисленія при помощи спеціальныхъ формулъ, пришелъ къ заключенію, что свойства каждаго полеваго шпата представляютъ собою функцію его химическаго состава; но необходимо имѣть въ виду, что вообще, въ примѣрахъ, приводимыхъ Чермакомъ выдерживается послѣдовательность въ измѣненіи удѣльнаго вѣса въ связи съ измѣненіемъ химическаго состава, но въ частности эта послѣдовательность выдерживается далеко не всегда, что же касается до измѣненія въ кристаллической формѣ полевыхъ шпатовъ въ предѣлахъ между кристаллическою формою альбита и анортита, то послѣдовательность измѣненій такого рода, въ зависимости отъ состава, нельзя считать установленною и въ настояшее время, такъ какъ характеръ измѣненія положенія ромбическаго сѣченія у различныхъ плагіоклазовъ, которое, по фомъ-Рату, должно находиться въ связи съ ихъ химическимъ составомъ, представляется слишкомъ мало изученнымъ для того, чтобъ на основаніи его можно было

создавать теорію. Существеннымъ шагомъ впередъ является сравнительное изученіе оптическихъ свойствъ плагіоклазовъ, произведенное М. Шустеромъ; какъ извѣстно, благодаря этому изслѣдованію, теорія Чермака получила ту законченную, цѣльную форму, въ которой она обыкновенно излагается. По наблюденіямъ М. Шустера, произведеннымъ по опредѣленному плану надъ большимъ числомъ различныхъ плагіоклазовъ, оказалось, что оптическія свойства полевыхъ шпатовъ измѣняются болѣе чувствительно, нежели удѣльный вѣсъ, въ зависимости отъ химическаго состава, и представляютъ послѣдовательность правильную и постепенную; съ этого момента теорія Чермака заняла прочное положеніе въ наукѣ.

Съ другой стороны, французскіе минералоги отнеслись скептически къ теоріи Чермака; Деклуазо въ заключеніи своей статьи[1]), посвященной изученію оптическихъ свойствъ альбита, олигоклаза, лабрадорита и анортита — «четырехъ главныхъ триклиномѣрныхъ полевыхъ шпатовъ» по его выраженію, говоритъ: «La conclusion la moins discutable à laquelle conduisent les nouveaux faits rapportés dans mon Mémoire, c'est que le labradorite... ne peut pas être regardé comme un mélange d'albite... et d'anortite»; и далѣе: Quant a l'oligoclase... il ne parait pas non plus possible d'admettre qu'il soit constitué par les mélanges d'albite et d'anorthite, au moyen des quels M. Tschermak a essayé d'expliquer les differences de composition chimique des ses divers échantillons. Дальнѣйшія мнѣнія Деклуазо по этому поводу М. Шустеръ формулируетъ слѣдующимъ образомъ: ...«явленія, которыя наблюдаются въ поляризованномъ свѣтѣ у олигоклаза, и которыя гораздо болѣе напоминаютъ ортоклазъ, нежели всѣ другіе полевые шпаты, заставляютъ предполагать, что

[1]) Memoire sur les propriétés optiques birefringentes caracteristiques de quatre principaux feldspaths tricliniques etc. (Annales de chimie et de physique Avril 1875).

См. также статью Деклуазо въ книжкѣ: Decembre 1876, Ann. de chimie etc.

олигоклазъ образуетъ отдѣльный видъ, а андезинъ, по всѣмъ наблюденіямъ представляется измѣненнымъ олигоклазомъ».

Даже впослѣдствіи, когда изслѣдованія М. Шустера, казалось, безповоротно подтвердили значеніе теоріи Чермака, обративъ оружіе противниковъ этой теоріи на ихъ самихъ, такъ какъ М. Шустеръ доказалъ, на отношеніи имѣющагося у него матеріала, замѣчательную послѣдовательность въ измѣненіи оптическихъ свойствъ асимметрическихъ полевыхъ шпатовъ, въ связи съ измѣненіемъ ихъ химическаго состава — даже тогда, французскіе минералоги, повидимому, не находятъ въ себѣ силы согласиться съ доводами защитниковъ теоріи Чермака, въ пользу этой послѣдней, хотя мы уже нигдѣ не могли найти возраженія противъ этой теоріи, выраженнаго такъ опредѣленно, какъ это сдѣлалъ въ свое время Деклуазо.

Такъ напримѣръ, Мишель Леви и Лакруа, въ своемъ извѣстномъ сочиненіи «Les mineraux des roches»[1]) говорятъ между прочимъ: En tout état de cause, que la théorie dé M. Tschermak sur l'isomorphisme des feldspaths soit confirmeé, ou qu'elle se transforme en une théorie mixte, au moyen de laquelle des types intermediaires stables, voisins de l'oligoclase, de l'andésine, du labrador, puissent coexister avec des mélanges mecaniques le plus divers, formés par ces feldspaths entre eux, il est absolument nécessaire de classer les roches en plusieurs categories suivant le plus au moins de basicité de leur feldspath dominant» etc., здѣсь видна уступка въ пользу вѣроятности теоріи Чермака, принимающей изоморфизмъ полевыхъ шпатовъ, вмѣстѣ съ надеждою на преобразованіе ея въ смѣшанную теорію, допускающую существованіе самостоятельныхъ полевыхъ шпатовъ, по природѣ близкихъ къ олигоклазу, андезину, лабрадору, и ряда промежуточныхъ, представляющихъ механиче-

---

[1]) Les Mineraux des roches Michel Lévy et Lacroix. Paris. 1888. p. 39.

скія смѣшенія самостоятельныхъ полевыхъ шпатовъ между собою. Въ нашемъ распоряженіи находится замѣчательный литографированный курсъ кристаллографіи и минералогіи, составленный профессоромъ Люттихскаго Университета Сезаро, посвященный имъ Девальку (6-го Октября 1891) и изданный книгопродавцемъ Авг. Бенаромъ. Курсъ этотъ замѣчателенъ въ томъ отношеніи, что представляя собою изложеніи лекцій проф. Сезаро въ Люттихскомъ Университетѣ, онъ заключаетъ въ себѣ разработку науки во всемъ современномъ ея объемѣ. Представляясь во многихъ отношеніяхъ въ высшей степени оригинальнымъ мыслителемъ, проф. Сезаро, тѣмъ не менѣе, по характеру и складу своихъ воззрѣній долженъ быть естественнѣе всего отнесенъ къ французской школѣ минералоговъ. Излагая теорію Чермака и наблюденія М. Шустера надъ углами погасанія на плоскостяхъ базопинакоида и брахопинакоида различныхъ плагіоклазовъ, какъ подтверждающія эту теорію, проф. Сезаро дѣлаетъ затѣмъ слѣдующее замѣчаніе: Les recherches de M. Des Cloizeaux ont paru informés les conclusions précédentes. Il subdivise les feldspaths d'après la position du plan S, qui est perp. à la biss. aigue. Il trouve qu'entre $Ab^5 An^1$ et $Ab^3 An^1$, S est paralléle à l'arête aigue pg^1 et fait un angle de 93° avec p (prop. d'anorthite: entre $\frac{1}{6}$ et $\frac{1}{4}$): que pour $Ab^2 An^1$ tantôt S est parallele à g^1 (c'est-à-dire fait un angle de 93° avec p dans l'autre sens, tantôt est paralléle à pg^1 obtuse et fait un angle de 100° avec p (prop. d'anorth. $\frac{1}{3}$): que pour $Ab_1 An_1$ S est paralléle à l'arête obtuse pg^1. Le fait, que $Ab^2 An^1$ correspond à des positions très differents de S, prouve, que dans le voisinage de $x = \frac{3}{10}$ [1]), l'inclinaison de S sur p varie très rapidement. Dans la courbe (слѣдуетъ чертежъ) on a pris comme ordonnée les angles que S fait avec a droite normale a p. Pour $x = \frac{3}{10}$, cet angle devient nul. (При

---

[1]) $x = \frac{3}{10}$ соотвѣтствуетъ 80% анортита.

построенія кривой, абсциссы представляютъ количества анортита, ординаты—углы погасанія. Очевидно, въ выраженіи: «Le fait, que Ab^2 An^1 correspond à des positions très different de S, prouve, que dans le voisinage de $x = \frac{3}{10}$, l'inclinaison de S sur p varie très rapidement» мы видимъ центръ тяжести замѣчанія, что «изслѣдованія Деклуазо, повидимому, ослабляютъ» соображенія Чермака и М. Шустера, но, съ другой стороны, проф. Сезаро находилъ нѣкоторую закономѣрность въ измѣненіи положенія плоскости перпендикулярной биссектрисѣ въ связи съ измѣненіемъ химическаго состава разсматриваемыхъ полевыхъ шпатовъ, дальнѣйшее разсмотрѣніе этого вопроса не входятъ въ нашу задачу. Наконецъ, Фридель въ изданномъ имъ недавно курсѣ минералогіи[1]), излагая ученіе объ изоморфизмѣ, замѣчаетъ: M. Tschermak, dans une théorie qu'il a donnée des composés de la famille des feldspaths, admet, que toutes les espèces de ce groupe sont formeés par des melanges isomophes de l'anorthite $Ca\ Al_2\ Si_2\ O_8$ ou $Ca\ O.\ Al_2O_3\ 2\ SiO_2$ et de l'albite $Na_2\ Al_2\ Si_6\ O_{16}$ ou $Na_2\ OAl_2O_3\ 6\ SiO_2$. En multipliant par 2 la formule de l'anorthite on obtient $Ca_2\ Al_2\ Si_4\ O_{16}$ renfermant le même nombre d'atomes que l'albite. Si, en outre, on admet, que Al_2 peut equivaloir a Si_2, on rend les deux groupements analogues au point de vue chimique, comme ils le sont déjà à celui de la forme cristallise; mais on voit combien d'hypothèses sont necessaires pour cela.

La facilité qu'il à faire de pareils rapprochements doit rendre très prudent dans leur application et exige le controle de l'experience, qui n'est malheureusement pas souvent possible en mineralogie.

Изъ всѣхъ, приведенныхъ выше замѣчаній, гдѣ послѣдовательно выражается, въ болѣе или менѣе опредѣленной формѣ, критическое отношеніе къ теоріи Чермака, представляющей всю

---

[1]) Cours de Mineralogie; professe à la faculté des sciences de Paris par Charles Friedel, membre de l'institut etc. Paris. 1893. Пока появилась только общая часть минералогіи.

группу плагіоклазовъ, какъ совокупность минераловъ, которые являются изоморфными смѣшеніями альбита и анортита, мы наиболѣе существенное значеніе придаемъ замѣчанію Фриделя, такъ какъ Фридель отмѣчаетъ то обстоятельство, что для того, чтобъ разсматривать альбитъ $Na_2O\,Al_2O_3\,6SiO_2$ и анортитъ $CaO\,Al_2O_3 2SiO_2$, мы должны умножить формулу анортита на 2 и въ полученномъ, такимъ образомъ, выраженіи

$$2CaO\ Al_2O_3\ 2SiO_1 = Ca_2\ Al_4\ Si_4O_{16}$$

мы должны допустить Al_2 эквивалентнымъ Si_2 или $Na_2Al_2Si_2Si_4\,O_{16}$ изоморфнымъ выраженію $Ca_2\ Al_2\ Al_2\ Si_4\ O_{16}$, или же, наконецъ $(Na\ Al\ Si)\ Si_2\ O_8$ предположить изоморфнымъ $(Ca\ Al\ Al)\ Si_2\ O_8$, такъ какъ химическая эквивалентность группы $(\overset{I}{Na}\ \overset{III}{Al}\ \overset{IV}{Si})$ равна химической эквивалентности групы $(\overset{II}{Ca}\ \overset{III}{Al}\ \overset{III}{Al})$. Очевидно, что сопоставленія такого рода могутъ принять характеръ злоупотребленій химическими выраженіями и, представляя широкое поле для самыхъ произвольныхъ толкованій въ этомъ направленіи, могутъ превратить идею изоморфизма химическихъ соединеній въ формулу, лишенную всякаго внутренняго содержанія. Намъ кажется, что однимъ изъ препятствій къ общему признанію раціональности теоріи Чермака послужило слишкомъ широкое толкованіе идеи изоморфизма, положенное въ основу этой теоріи; другою слабою стороной этой теоріи явилось то обстоятельство, что М. Шустеръ, въ составленной имъ таблицѣ, которая должна показывать послѣдовательность въ измѣненіи оптическихъ свойствъ плагіоклазовъ, въ связи съ измѣненіемъ ихъ химическаго состава, на двадцать одинъ членъ ряда полевыхъ шпатовъ, оптическія свойства которыхъ вычислены, даетъ лишь девять случаевъ наблюденія, которое должно провѣрять результаты вычисленія шагъ за шагомъ. Такимъ образомъ, въ своей таблицѣ М. Шустеръ даетъ

эту провѣрку лишь въ слѣдующихъ отдѣльныхъ случаяхъ, соотвѣтствующихъ соединеніемъ, помѣщеннымъ въ 1) и 3) строкахъ:

1) Ab . . . . $Ab_6 An_1$ . . . . . . $Ab_1 An_1$, $Ab_2 An_1$ . . . . . . $Ab_3 An$ . . . . . .
2) $Ab_{12} An_1 Ab_8 An_1$ $Ab_3 An_1$ $Ab_2 An_1$ $Ab_1 An$
$Ab_1 An_1 Ab_5 An_6$ . . . . $Ab_1 An_1$ . . . .
$Ab_3 An_4 Ab_1 An_2$ $Ab_1 An_4 An_1 An_5 Ab_1 An_6$
3) . . . . An
4) $Ab_1 An_8 Ab_1 An_{11}$

Разсматривая помѣщенныя здѣсь смѣси альбита и анортита въ различныхъ пропорціяхъ, которыя должны соотвѣтствовать различнымъ плагіоклазамъ, мы замѣчаемъ значительные пробѣлы въ наблюденіяхъ и неравномѣрное распредѣленіе этихъ наблюденій. Такимъ образомъ, мы видимъ, что между чистымъ альбитомъ и олигоклазъ-альбитомъ (по М. Шустеру) $Ab_4 An_1$ нѣтъ ни одного наблюденія, и не говоря уже о томъ, что здѣсь, и въ рядѣ вычисленныхъ величинъ можно представить себѣ переходы гораздо болѣе постепенные, тоже приходится сказать о послѣдующихъ членахъ ряда, особенно рѣзкіе пробѣлы бросаются въ глаза въ промежуткѣ отъ лабрадорита ($Ab_1 An_1$, $Ab_5 An_6$) до анортита An_1, здѣсь на десять вычисленій оптическихъ свойствъ соотвѣтствующихъ соединеній приведены лишь два наблюденія; трудность найти совершенно однородный матеріалъ при изслѣдованіи плагіоклазовъ, которые, какъ извѣстно, характеризуются, между прочимъ, своею склонностью давать полисинтетическія аггрегаціи двойниковаго и суммарнаго параллельнаго сложенія, обусловливаетъ то обстоятельство, что въ наблюденіяхъ, произведенныхъ для данной группы плагіоклазовъ, замѣтны рѣзкія колебанія, такъ, напримѣръ, для $Ab_3 An_2$ М. Шустеръ вычисляетъ уголъ погасанія на плоскости, параллельной брахипинакоиду равный — 7° 58′, между тѣмъ непосредственное наблюденіе даетъ колебанія отъ — 3° 36′ до 8°·0, для соединенія $Ab_1 An_1$ (лабрадоритъ) вычисленъ уголъ — 16°, наб-

людается—17° 28′ и до —21° 23′, эта послѣдняя величина превосходитъ уголъ — 19° 12′, который вычисляется для слѣдующаго члена ряда Ab_5 An_6 (также лабрадоритъ), на пластинкахъ, приготовленныхъ изъ кристалловъ этого послѣдняго соединенія непосредственно наблюдается уголъ въ — 20° 3′, что близко къ вычисленному — 19° 12′, но ниже (по абсолютному значенію) угла—21° 23, наблюдаемаго въ частномъ случаѣ на кристаллическихъ пластинкахъ имѣющихъ составъ Ab_1 An_1, тогда какъ, согласно теоріи Чермака и М. Шустера, въ этомъ случаѣ должно происходить увеличеніе абсолютныхъ размѣровъ угла погасанія; мы выбрали самые рѣзкіе примѣры, но аналогичныхъ, хотя и менѣе рѣзкихъ, примѣровъ можно найти еще болѣе, не смотря на то, что вообще наблюденій М. Шустеромъ сдѣлано не много, да и невозможно было болѣе и требовать ихъ отъ одного человѣка въ данномъ случаѣ. Зная по опыту, какъ трудно найти подходящій для изслѣдованія полевыхъ шпатовъ матеріалъ въ достаточномъ количествѣ, какъ трудно приготовить препаратъ, отвѣчающій всѣмъ требованіямъ, мы изумляемся энергіи М. Шустера, который съумѣлъ справиться со многими изъ этихъ затрудненій, и результатамъ, которые онъ получилъ при этомъ, но, насколько для лица, расположеннаго принять теорію Чермака, таблица оптическихъ свойствъ плагіоклазовъ, въ связи съ ихъ химическимъ составомъ, составленная М. Шустеромъ, представляетъ стройное цѣлое, являясь выраженіемъ идеи, имъ принимаемой,— настолько для лицъ, предубѣжденныхъ противъ теоріи Чермака, таблица М. Шустера является не убѣдительною: они готовы закрыть глаза на замѣчательную послѣдовательность въ измѣненіи характера оптическихъ явленій, въ опредѣленномъ направленіи, вмѣстѣ съ измѣненіемъ химическаго состава соотвѣтствующихъ плагіоклазовъ, но обращаютъ вниманіе на скачки, которые замѣчаются въ таблицѣ между приведенными въ ней результатами наблюденій и, лишь въ видѣ уступки, готовы признать, какъ то

дѣлаютъ Мишель-Леви и Лакруа, существованіе такихъ строго индивидуализированныхъ полевыхъ шпатовъ, каковыми являются олигоклазъ, андезинъ, лабрадоритъ, и другихъ, представляющихъ результаты взаимнаго смѣшенія олигоклаза, андезина и лабрадорита. Дѣйствительно, изъ девяти наблюденій, которыя приводитъ М. Шустеръ въ своей таблицѣ въ порядкѣ указанномъ выше, первое наблюденіе относится къ чистому альбиту, третье и четвертое — къ олигоклазу, шестое и седьмое — къ лабрадориту, девятое къ анортиту, остальныя три наблюденія разбросаны, какъ бы случайно, между отмѣченными здѣсь группами, при чемъ нѣкоторыя изъ нихъ, какъ выше замѣчено, даютъ довольно широкій просторъ для толкованій за теорію и противъ теоріи Чермака. Приступая къ нашей работѣ, мы съ одной стороны находились подъ сильнымъ вліяніемъ теоріи Чермака, которая производила на насъ впечатлѣніе тѣмъ болѣе значительное что, какъ намъ представлялось несомнѣннымъ, теорія эта, объединяя всѣ плагіоклазы въ стройную систему, связанную единствомъ основнаго принципа, вносили новую плодотворную идею въ науку, подготовляя полное преобразованіе въ систематикѣ минералогіи на раціональномъ началѣ; съ другой стороны, мы не могли не видѣть того обстоятельства, что фактическая сторона этой теоріи представляется мало разработанною и, вслѣдствіе этого, теорія кажется не въ достаточной степени объоснованною; мы видѣли также, что въ основномъ ея принципѣ кроется нѣкоторый произволъ, такъ какъ допущеніе существованія изоморфныхъ смѣшеній между первичными плагіоклазами, альбитомъ и анортитомъ, изъ которыхъ одно вещество, по составу, носитъ болѣе кислый, другое болѣе основной характеръ, измѣняетъ существенно идею изоморфизма, и требуетъ ряда предположеній для примиренія этой идеи съ допускаемымъ объясненіемъ существующаго факта; сходство кристаллографической формы между альбитомъ и анортитомъ намъ представлялось не достаточно близкимъ, для того, чтобы тѣла эти удовлетво-

ряли другому основному условію изоморфизма, а форму промежуточныхъ полевыхъ шпатовъ мы считали недостаточно выясненною, для того, чтобъ видѣть въ измѣненіи кристаллографическаго характера этихъ соединеній, постепенный переходъ отъ чистаго альбита къ чистому анортиту, да и самый законъ этого измѣненія намъ представлялся совершенно произвольнымъ, особенно въ виду того, что, по даннымъ различныхъ авторовъ, представлялось невозможнымъ составить себѣ опредѣленное представленіе даже о кристаллической формѣ альбита, который, силою вещей, выступалъ на первый планъ, какъ исходная точка для всѣхъ послѣдующихъ разсужденій и обобщеній, при сравненіи плагіоклазовъ между собою. Сверхъ того, пробѣлы, отмѣченные нами выше, въ таблицѣ М. Шустера, въ связи съ замѣчаніями противниковъ этой теоріи во всемъ ея объемѣ, невольно наводили мысль на предположеніе о произвольномъ толкованіи фактовъ, положенныхъ въ ея основу. Мы знали также, что примѣненіе основныхъ идей, положенныхъ Чермакомъ въ его теорію полевыхъ шпатовъ, къ другимъ группамъ минераловъ, не оправдало первоначальныхъ надеждъ, и принципъ изоморфныхъ смѣшеній у минераловъ, широко проведенный Чермакомъ въ его сочиненіи «Lehrbuch der Mineralogie»[1]) приводитъ въ большинствѣ случаевъ, лишь къ болѣе легкому запоминанію сложныхъ формулъ минераловъ, но практическія и теоретическія послѣдствія этого принципа опредѣленно выступаютъ лишь въ группѣ полевыхъ шпатовъ. Такимъ образомъ, мы были свободны, въ значительной степени, отъ предвзятыхъ идей, и тѣмъ свободнѣе могли отнестись къ толкованію фактовъ, съ которыми предполагали встрѣтиться. Для изученія мы выбрали альбиты потому, что, какъ мы замѣтили въ началѣ этого изслѣдованія,

---

[1]) Lehrbuch d. Mineralogie von Dr. Gustav Tchermak etc. Wien 1888. Dritte verbesserte und vermehrte Auflage. Болѣе новаго изданія этой книги мы не знаемъ.

кристаллографическій характеръ ихъ намъ представлялся наиболѣе яснымъ, на основаніи предпринятаго нами въ свое время детальнаго изслѣдованія «альбитовъ изъ русскихъ мѣсторожденій», сверхъ того, мы имѣли въ виду, изучивъ съ возможною, въ данную минуту, подробностью оптическія явленія, происходящія въ чистыхъ альбитахъ, кристаллическая форма которыхъ намъ вполнѣ извѣстна, прослѣдить постепенный переходъ въ измѣненіи оптическихъ явленій, наблюдаемыхъ въ кристаллахъ, при постепенномъ измѣненіи ихъ химическаго состава; другими словами, мы предполагали пополнить, по возможности, пробѣлъ, наблюдаемый въ таблицѣ М. Шустера, непосредственно за первымъ членомъ помѣщеннаго въ ней ряда плагіоклазовъ, чистымъ альбитомъ *Ab*.

Сопоставляя вмѣстѣ всѣ наблюденія, сдѣланныя нами ради осуществленія руководящей идеи въ нашей работѣ, мы пришли къ слѣдующимъ результатамъ:

Для альбитовъ чистыхъ, химическій составъ которыхъ мы можемъ приравнять къ химическому составу вещества, обозначаемаго въ таблицѣ М. Шустера знакомъ *Ab*, мы опредѣлили въ среднемъ:

Ab... уголъ погасанія по плоскости, параллельной базопинакоиду . . . . 3° 50′
параллельной брахипинакоиду . . . . 20° 30′

для «олигоклазъ-альбита», по терминологіи М. Шустера, составъ котораго, согласно теоріи Чермака, опредѣляется $Ab_{13}\ An_1$, получаемъ:

$Ab_{13}\ An_1$... уголъ погасанія по плоскости, параллельной базопинакоиду . . . . 2° 50′
параллельной брахипинакоиду . . . . 18° 0′

для «олигоклазъ-альбита», составъ котораго опредѣляется, Ab_{10} An_1, опредѣляемъ:

$Ab_{10}\ An_1$... уголъ погасанія по плоскости, параллельной базопинакоиду . . . . . . 2° 30′
параллельной брахипинакоиду . . . . 16° 0′

По сравненію съ таблицею М. Шустера видно, что получаемыя нами величины для чистаго альбита, Ab, какъ мы уже имѣли случай замѣтить, отличаются отъ соотвѣтствующихъ величинъ таблицы М. Шустера въ томъ отношеніи, что для базопинакоида онъ даетъ уголъ погасанія, равный 4° 30′, мы считаемъ этотъ уголъ слишкомъ великимъ и противопоставляемъ ему для той же плоскости уголъ погасанія, равный 3° 50′, близкій къ углу, наблюдаемому М. Шустеромъ на плоскостяхъ, параллельныхъ базопинакоиду въ чистыхъ альбитахъ изъ Тироля. Съ другой стороны, для плоскостей, параллельныхъ брахипинакоиду въ кристаллахъ чистаго альбита, Ab, мы принимаемъ уголъ погасанія, равный 20° 30′, величина эта превышаетъ величину, принимаемую М. Шустеромъ для чистыхъ альбитовъ и равную 19°, на $1\frac{1}{2}$ градуса, но мы ея придерживаемся, замѣтимъ, что непосредственнымъ наблюденіемъ на чистыхъ альбитахъ для той же плоскости М. Шустеръ опредѣлилъ углы погасанія равные 17° 35′ и 17° 54′; наша величина соотвѣтствуетъ углу погасанія по базопинакоиду у альбитовъ, принимаемому французскими минералогами (Деклуазо, Мишель-Леви).

Послѣдующія величины угловъ погасанія получаемыя нами для плоскостей базопинакоида и брахипинакоида «олигоклазъ-альбитовъ» $Ab_{13}\ An_1$ и $Ab_{10}\ An_1$, представляютъ собою логическое послѣдствіе полученныхъ нами величинъ для чистаго альбита, также, какъ величины, приводимыя въ таблицѣ М. Шустера, представляютъ логическое послѣдствіе принятыхъ имъ соотвѣтствующихъ величинъ для Ab; очевидно, въ данномъ случаѣ, абсолютныя величины отдѣльныхъ наблюденій по сравненію съ соотвѣтствующими величинами полученными другимъ наблюдателемъ, имѣютъ второ-

степенное значеніе, главное значеніе имѣетъ послѣдовательность измѣненія этихъ величинъ, что и наблюдается на самомъ дѣлѣ.

Въ своемъ мѣстѣ мы имѣли случаи отмѣчать то обстоятельство, что, при разсматриваніи въ сходящемся поляризованномъ свѣтѣ пластинокъ, параллельныхъ брахипинакоиду, у чистыхъ альбитовъ, мы наблюдали характерное для этихъ альбитовъ явленіе, заключающееся въ томъ, что здѣсь наблюдается картина, характеризующая двуосные кристаллы, но при этомъ кольца, соотвѣтствующія оптическимъ осямъ, и лемнискаты, сдвинуты какъ бы внизъ и въ сторону, что соотвѣтствуетъ наклоненію плоскости оптическихъ осей относительно перпендикуляра къ брахипинакоиду; по М. Шустеру это наклоненіе выражается величиною нѣсколько болѣе 15°, что соотвѣтствуетъ и нашимъ наблюденіямъ. На соотвѣтствующихъ пластинкахъ, полученныхъ изъ кристалловъ, изслѣдованныхъ нами олигоклазъ-альбитовъ, мы наблюдали аналогичное явленіе, но картина представлялась намъ болѣе симметричною, какъ и быть должно, по наблюденіямъ М. Шустера надъ олигоклазъ-альбитами, болѣе близкими къ олигоклазамъ, нежели наши, но мы не настаиваемъ на этомъ явленіи въ виду того, что не можемъ выражать его числовыми данными, что считаемъ необходимымъ, такъ какъ, согласно теоріи, явленіе это, для олигоклазъ-альбитовъ съ малымъ содержаніемъ извести, не можетъ быть выражено очень рѣзко.

Какъ извѣстно, по М. Шустеру, у олигоклазовъ биссектриса располагается почти перпендикулярно къ брахипинакоиду, но съ нѣкоторымъ наклоненіемъ къ тупому углу между базопинакоидомъ и брахипинакоидомъ; у альбитовъ, какъ извѣстно, наклоненіе этой биссектрисы къ брахипинакоиду значительнѣе и направлено въ сторону остраго комбинаціоннаго угла p (001) : g^1 (0$\bar{1}$0) кристалла. При нашей постановкѣ кристалла, для промежуточныхъ полевыхъ шпатовъ, олигоклазъ-альбитовъ, должно наблюдаться промежуточное положеніе биссектрисы, что на самомъ дѣлѣ и имѣетъ мѣсто, такъ какъ для чистаго альбита мы опредѣляемъ соотвѣтствующій

уголъ равный примѣрно 15° 30′ (точнѣе, согласно Деклуазо, 15° 22′), для олигоклазъ-альбита изъ Финляндіи мы должны были принять аналогичный уголъ, равнымъ 7° 50′; принимая во вниманіе условія опыта, въ олигоклазъ-альбитѣ состава Ab_{13} An_1 это отступленіе не могло быть опредѣлено въ виду малой его величины, но у олигоклазъ-альбита «изъ Финляндіи», какъ видно изъ предъидущаго, оно выражено вполнѣ опредѣленно. Rosenbusch слѣдующими словами формулируетъ соотвѣтствующее заключеніе М. Шустера относительно положенія биссектрисы у альбитовъ и олигоклазовъ: die positive Bissectrix liegt für alle Plagioklase sehr annähernd in der Zonenebene P/M (001 : 010), neigt sich aber bei richtiger Krystallographischer Stellung auf der rechten *M* Fläche, bei dem Albit nach der spitzen Kante P/M richtet sich mit zunehmendem Anorthitgehalt auf so, dass sie bei den normalen Oligoklasen schon ein wenig gegen die stumpfe Kante P/M geneigt ist... и далѣе... Bei gewissen Oligoklas-Albiten wird die positive Bissectrix demnach mit der Normalen auf M sehr nahe zusammenfallen. Въ нашемъ случаѣ положеніе острой биссектрисы опредѣляется положеніемъ плоскости, въ которой мы наблюдаемъ обѣ оптическія оси, и положеніе которой съ достаточной степенью точности опредѣляется угломъ въ 172° 10′ съ брахипинакоидомъ и угломъ въ 94° съ базопинакоидомъ, такъ что, если сравнивать эту плоскость съ соотвѣтствующею плоскостью у чистыхъ альбитовъ, гдѣ она образуетъ соотвѣтствующіе углы въ 164° 38′ (соотвѣтственно 15° 22′) и 101° (соотвѣтственно 79°), то очевиднымъ дѣлается, что въ данномъ случаѣ биссектриса приближается къ линіи, перпендикулярной брахипинакоиду, что, согласно теоріи М. Шустера, и должно быть дѣйствительно.

Переходя послѣдовательно отъ чистыхъ альбитовъ къ олигоклазу, М. Шустеръ отмѣчаетъ увеличеніе размѣровъ угла между оптическими осями, на что мы въ своемъ мѣстѣ обратили вниманіе; при описаніи оптическихъ свойствъ олигоклазовъ онъ замѣчаетъ,

что въ данномъ случаѣ «выходы осей еще далѣе выступаютъ изъ поля зрѣнія — доказательство, что передвиженіе оси упругости отъ нормали къ пластинкѣ по направленію къ тупому углу P/M сопровождается одновременнымъ увеличеніемъ прилежащаго угла между осями». Мы опредѣлили уголъ между оптическими осями у альбита изъ Златоуста и альбита изъ Киребинска въ 74°—73°, у альбита изъ Мурзинки, который мы разсматриваемъ какъ олигоклазъ-альбитъ весьма близкій по составу, а слѣдовательно и по физическимъ свойствамъ, къ чистому альбиту, мы опредѣлили этотъ уголъ равнымъ 75° 30′, но, не рѣшались настаивать на соотношеніи увеличенія угла между оптическими осями, наблюдаемаго въ данномъ случаѣ сравнительно съ предъидущими, съ уклоненіемъ въ химическомъ составѣ разсматриваемаго альбита, въ сравненіи съ химическимъ составомъ альбитовъ изъ Златоуста и Киребинска. Съ другой стороны, такъ какъ «альбитъ изъ Финляндіи» по своему составу и по физическимъ свойствамъ представляетъ олигоклазъ-альбитъ, индивидуальность котораго, какъ таковаго, выражена гораздо опредѣленнѣе, нежели у альбита изъ Мурзинки, и при этомъ величина угла между оптическими осями достигаетъ размѣровъ еще большихъ, 76°·1, мы не считаемъ себя въ правѣ считать это явленіе случайнымъ и отмѣчаемъ еще одинъ фактъ въ пользу теоріи Чермака и М. Шустера.

Изучая кристаллическую форму русскихъ альбитовъ, мы имѣли возможность наблюдать въ частныхъ случаяхъ измѣненіе степени асимметріи кристалловъ, что выражалось въ измѣненіяхъ угла между базопинакоидомъ и брахипинакоидомъ p (001) g^1 (010), также между базопинакоидомъ и не существующею, но кристаллографически возможною плоскостью макропинакоида p (001) : h (100), такъ напримѣръ, у альбита изъ Киребинска уголъ p (001) : g^1 (010) мы опредѣляли равный 93° 38′, у альбита изъ Кыштыма тотъ же уголъ равняется 93° 35½′, у альбита изъ Златоуста 93° 39′, у альбита съ Казбека 93° 40′, у альбита изъ Финляндіи

93° 39′. Въ настоящее время мы знаемъ, что химическій составъ «альбита съ Казбека» соотвѣтствуетъ наиболѣе чистой разности альбита вообще, въ пользу чего говорятъ и оптическія его свойства; альбитъ «изъ Финляндіи» и по составу, и по оптическимъ свойствамъ, и по удѣльному вѣсу, наконецъ, соотвѣтствуетъ такъ называемымъ «олигоклазъ-альбитамъ»; съ другой стороны, альбиты изъ Киребинска, Кыштыма и Златоуста мы считаемъ наиболѣе чистыми изъ всѣхъ альбитовъ, оптическія свойства которыхъ нами изслѣдованы, между тѣмъ для нихъ мы имѣемъ три различныя величины угла p (001) : g^1 (010) = 93° 38′, 93° 35½′, 93° 39′; такимъ образомъ, величина угла между базопинакоидомъ и брахипинакоидомъ у альбитовъ не имѣетъ никакого отношенія къ ихъ химическому составу и колебанія, наблюдаемыя въ величинѣ этого угла естественнѣе всего объяснить условіями кристаллообразованія.

Сравнивая величины угловъ между брахипинакоидомъ и плоскостью, соотвѣтствующею макропинакоиду у альбита, анортита и промежуточныхъ полевыхъ шпатовъ, мы замѣчаемъ, что уголъ этотъ послѣдовательно увеличивается (дополнительный ему, понятно, уменьшается), при постепенномъ переходѣ отъ альбита къ анортиту, судя по величинамъ кристаллографическихъ элементовъ, которые обыкновенно даются для олигоклаза и лабрадорита. Въ виду всего этого, мы въ правѣ ожидать подобнаго же измѣненія въ величинѣ соотвѣтствующаго угла у альбитовъ, по мѣрѣ перехода ихъ къ олигоклазъ-альбитамъ, но, къ сожалѣнію, этого мы доказать не можемъ, за отсутствіемъ матеріала, и вынуждены обстоятельствами оставить этотъ вопросъ открытымъ; съ другой-же стороны, наблюденія надъ кристаллами изъ Киребинска, Кыштыма и Златоуста показываютъ, что довольно значительная разница въ величинахъ угла между брахипинакоидомъ и допускаемою нами плоскостью, параллельною макропинакоиду, можетъ быть объяснена только различными условіями кристаллообразованія и,

въ силу этого, до нѣкоторой степени, различною формою кристалловъ, такъ какъ вещество всѣхъ этихъ кристалловъ мы считаемъ чистымъ альбитомъ, съ механическими примѣсями, въ частныхъ случаяхъ, которыя не могутъ оказывать существеннаго вліянія на природу кристалла. Для альбита киребинскаго мы вычисляемъ:

$$\alpha = 94° 5', \beta = 116° 27', \gamma = 88° 7', g^1 (010) : [h (100)] = = 89° 55';$$

для альбита Кыштымскаго:

$$\alpha = 94° 6', \beta = 116° 55', \gamma = 88° 2', g^1 (010) [h (100)] = = 89° 53',$$

для альбита Златоустовскаго:

$$\alpha = 94° 16', \beta = 116° 43', \gamma = 87° 45', g^1 (010) : [h (100)] = = 89° 39'.$$

Здѣсь наибольшая разница въ кристаллографическомъ отношеніи наблюдается между кристаллами киребинскими и златоустовскими, тогда какъ въ оптическомъ отношеніи они обладаютъ большимъ сходствомъ. Что-же касается направленія ромбическаго сѣченія у различныхъ кристалловъ, которому, въ свое время, нѣкоторые минералоги придавали такое значеніе, что пытались, измѣряя уголъ между слѣдомъ этого сѣченія на брахипинакоидѣ и направленіемъ комбинаціоннаго ребра этой плоскости и базопинакоида, непосредственно опредѣлять въ данномъ полевомъ шпатѣ относительныя количества, входящихъ въ его составъ альбита и анортита, то, какъ уже извѣстно читателямъ, мы считаемъ этотъ вопросъ открытымъ, и, по нашему мнѣнію, начало, лежащее въ основѣ ученія о положеніи ромбическаго сѣченія, какъ способѣ различенія между собою плагіоклазовъ, подлежитъ внимательной провѣркѣ. Отрицать факта мы не можемъ, такъ какъ на различныхъ плагіоклазахъ и въ нашемъ случаѣ на «альбитѣ изъ Финляндіи»,

наблюдаются на брахипинакоидѣ направленія комбинаціонныхъ швовъ, образующія различные углы съ трещинами параллельными направленію наилучшей спайности (очевидно, по базопинакоиду), но характеръ этого явленія мы считаемъ не выясненнымъ въ достаточной степени. Въ изслѣдованныхъ нами альбитахъ мы не находимъ никакого соотношенія между вычисленными направленіями ромбическаго сѣченія у кристалловъ изъ различныхъ мѣсторожденій и соотвѣтствующихъ имъ химическимъ составомъ. Въ виду этого, мы не находимъ закономѣрной связи между химическимъ составомъ плагіоклазовъ вообще, и принадлежащей имъ кристаллической формой, отмѣченное нами послѣдовательное измѣненіе въ величинѣ угла g^1 (010) : h (001), который мы вычисляемъ для альбита, олигоклаза, лабрадорита и анортита, конечно, заслуживаетъ вниманія, но, можетъ быть совершенно случайнымъ, не говоря уже о томъ, что кристаллографическая форма олигоклазовъ и лабрадоритовъ до сихъ поръ мало извѣстна.

Такимъ образомъ, общеизвѣстный фактъ большого сходства кристаллографической формы всѣхъ полевыхъ шпатовъ, не только натрово-известковистыхъ, но и каліевыхъ, остается все таки лишь отдѣльнымъ явленіемъ, и мы не можемъ связать его съ фактомъ также большаго сходства въ химическомъ составѣ полевыхъ шпатовъ, такъ какъ, наблюдая связь въ постепенномъ измѣненіи оптическихъ свойствъ плагіоклазовъ, вмѣстѣ съ измѣненіемъ ихъ химическаго состава, мы не можемъ избавиться отъ представленія отдѣльныхъ, строго индивидуализированныхъ полевыхъ шпатовъ, какъ альбитъ, олигоклазъ, лабрадоритъ, анортитъ; съ того момента, какъ начинаемъ разсматривать и сравнивать ихъ между собою въ кристаллографическомъ отношеніи, мы готовы приблизить тогда альбитъ къ ортоклазу въ виду того, что уголъ g^1 (010) : [h (010)] у альбита изъ Киребинска, напр. лишь на 5 минутъ отличается отъ соотвѣтствующаго угла, въ 90°, у ортоклаза и на 2° градуса отъ соотвѣтствующаго угла у анортита, такъ

что, по общему впечатлѣнію, степень симметріи альбита приближается къ симметріи ортоклаза, и, во всякомъ случаѣ, существенно отличается отъ рѣзко выраженной, въ этомъ отношеніи, асимметріи анортита, къ которому онъ приближаетси по величинѣ угла между g^1 (010) и p (001), такъ какъ уголъ g^1 (010) : p (001) у анортита равенъ 94° 10′, у альбита соотвѣтствующій уголъ (при одинаковой постановкѣ обоихъ полевыхъ шпатовъ) равняется 93° 38′. Съ этой точки зрѣнія естественнѣе, поэтому, характеризовать полевые шпаты какъ группу минераловъ въ кристаллографическомъ отношеніи гомеоморфныхъ, но не изоморфныхъ; терминъ гомеоморфизмъ, введенный въ науку Науманномъ.[1]) употребляется обыкновенно вмѣстѣ съ терминомъ «изоморфизмъ», при чемъ нерѣдко однимъ терминомъ замѣняютъ другой, принимая ихъ, какъ имѣющіе почти одинаковое значеніе, но, очевидно, понятіе «гомеоморфизмъ» должно быть шире понятія «изоморфизмъ», такъ какъ гомеоморфизмъ предполагаетъ подобіе формъ двухъ, или большаго числа, кристаллизованныхъ химическихъ соединеній, понятіе «изоморфизмъ», въ геометрическомъ смыслѣ, предполагаетъ равенство формъ кристаллизованныхъ тѣлъ. Переходя къ вопросу относительно того, на сколько полевые шпаты можно считать изоморфными въ химическомъ смыслѣ, мы выяснимъ прежде всего, какъ выражается въ данный моментъ въ наукѣ представленіе о химическомъ изоморфизмѣ тѣлъ вообще. Проф. Д. И. Менделѣевъ, слѣдующими словами характеризуетъ значеніе смысла изоморфизма: «исторически первымъ, важнымъ и доказательнымъ методомъ для открытія сходства соединеній двухъ различныхъ элементовъ служилъ изоморфизмъ, понятіе о которомъ ввелъ въ химію Митчерлихъ (въ 1820 г.), установившій, что соотвѣтственныя соли мышьяковой H^3AsO^4 и фосфорной H^3PO^4 кислотъ, кристаллизуются съ одинаковымъ коли-

---

[1]) Physik. Chemie der Krystalle.. von A. Arzruni. Braunschweig 1893. 90 S.

чествомъ воды, обладаютъ чрезвычайно близкими (по наклоненію площадей и осей) кристаллическими формами и могутъ изъ растворовъ кристаллизоваться вмѣстѣ, въ однихъ кристаллахъ, заключающихъ смѣсь изоморфныхъ соединеній. Изоморфными тѣлами называются такія, которыя при одинаковомъ числѣ атомовъ своихъ частицъ, представляютъ сходство въ химическихъ реакціяхъ, близость въ свойствахъ, одинаковую или чрезвычайно близкую кристаллическую форму; въ нихъ входятъ часто нѣкоторые общіе элементы, изъ чего заключаютъ, что и остальные (различные элементы) представляютъ сходство»[1]). Къ этому опредѣленію трудно что нибудь прибавить, такъ какъ здѣсь мы имѣемъ и моментъ возникновенія химическаго принципа и точную его характеристику, мы можемъ сказать только, что если бы наука продолжала придерживаться этого принципа во всей его строгости, то мы избѣгнули бы многихъ неопредѣленностей, такъ какъ съ теченіемъ времени, по мѣрѣ накопленія фактовъ въ наукѣ, рамки выраженія «изоморфизмъ» стали болѣе и болѣе расширяться и, вмѣстѣ съ этимъ, основная идея этого принципа много проиграла въ своей точности. Въ одной изъ новѣйшихъ энциклопедій по химіи[2]) мы читаемъ: Условіемъ для изоморфизма является равенство, или почти равенство удѣльныхъ объемовъ. Отвѣтомъ на вопросъ, въ какихъ предѣлахъ могутъ различаться величины удѣльныхъ объемовъ двухъ веществъ, и эти послѣднія все таки остаются изоморфными, служитъ эмпирическая формула

$$D = \frac{v_1 - v_1}{\frac{1}{2}(v + v_1)},$$

гдѣ v и v_1 суть удѣльные объемы двухъ веществъ. Если $D = 0$, то изоморфизмъ выраженъ въ наиболѣе совершенной степени, но

---

[1]) Основы химіи Д. Менделѣева. 5-е изданіе. С.-Петербургъ. 1889.

[2]) Watt's Dictionary of Chemistry.

если D болѣе, нежели 0·33, то разсматриваемыя вещества не изоморфны. Это выраженіе представляется намъ произвольнымъ, такъ какъ оно связано съ слѣдующимъ: «такимъ образомъ, значеніе D для веществъ $ZnCO_3$ и $CaCO_3$, у которыхъ удѣльные объемы соотвѣтственно равны 28·2 и 36·8, будетъ равняться 0·264, слѣдовательно эти вещества изоморфны». Ясно, что если мы поставимъ вопросъ иначе, то есть не будемъ считать $ZnCO_3$ и $CaCO_3$ тѣлами изоморфными, то величина $D = 0·33$ не будетъ имѣть роли критеріума для изоморфизма. Значеніе равенства удѣльныхъ объемовъ въ изоморфизмѣ, отмѣчаемое Коппомъ, имѣетъ существенное значеніе, такъ какъ естественно предположить, что химическія частицы равныхъ объемовъ у различныхъ тѣлъ группируются въ равныя кристаллическія частицы, а эти послѣднія группируются въ равные кристаллы; замѣняя въ одномъ изъ такихъ кристалловъ кристаллическую частицу другою, взятою изъ другого кристалла, иного химическаго состава, но близкаго объема, мы не измѣнимъ существенно формы перваго изъ разсматриваемыхъ нами кристалловъ, а въ идеальномъ случаѣ, если удѣльные объемы обоихъ химическихъ соединеній равны между собою, оба кристалла будутъ по формѣ тождественны и останутся тождественными съ тѣми кристаллами, которые по составу будутъ представлять смѣси перваго и второго, изъ разсматриваемыхъ нами веществъ въ какихъ угодно отношеніяхъ. Въ виду этого, тѣла, обладающіе сходною кристаллическою формою, напр. хлористый натрій и хлористый калій, и сходною величиною двугранныхъ угловъ, напр. магнезитъ и кальцитъ, могутъ быть не изоморфными, но обладать лишь изогонизмомъ; такое явленіе, очевидно можетъ носить совершенно случайный характеръ, такъ какъ напр. бура по кристаллической формѣ напоминаетъ одноклиномѣрный авгитъ, не имѣя ничего общаго съ авгитами по химическому составу. Хризобериллъ и оливинъ, какъ извѣстно, оба кристаллизуются въ ромбической системѣ, кристаллы ихъ по наружному виду весьма близки другъ къ другу, обла-

даютъ сходными комбинаціями, основная пирамида у оливина въ браходіагональномъ сѣченіи имѣетъ двугранный уголъ равный 139°54′, въ макродіагональномъ сѣченіи – уголъ, равный 85° 16′, тогда какъ у хризоберилла соотвѣтствующіе углы равняются 139° 53′ и 86° 11′; но составъ оливина выражается формулою $(Mg\ Fe)_2\ SiO_4$ составъ хризоберилла Al_2BeO_4, слѣдовательно, кристаллы эти нельзя считать изоморфными, хотя изогонизмъ хризоберилла и оливина выражается вполнѣ опредѣленно; замѣтимъ кстати, что удѣльный объемъ у вещества оливина 43·35, у вещества хризоберилла 34·59.

Ограниченіе, существующихъ въ настоящее время представленій объ изоморфизмѣ, какъ химическомъ и кристаллографическомъ ученіи, болѣе тѣсными, но вмѣстѣ съ тѣмъ, и вполнѣ опредѣленными рамками намъ представляется необходимымъ, въ виду того, что подводя къ этому началу всѣ явленія, имѣющія характеръ сходный съ явленіями изоморфизма, мы можемъ превратить это ученіе въ пустую схему, безъ всякаго внутренняго содержанія, а потому и безплодную. Изъ предъидущаго видно, что мы считаемъ изоморфными такія тѣла, которыя при аналогичномъ химическомъ составѣ, обладаютъ сходною кристаллическою формою и близкими величинами удѣльныхъ объемовъ. Болѣе точная характеристика выраженій: аналогичный химическій составъ, близкая кристаллическая форма, близкія величины удѣльныхъ вѣсовъ не могутъ входить въ нашу задачу, такъ какъ могутъ быть рѣшены лишь опытнымъ путемъ, при полученіи тѣлъ безусловно изоморфныхъ, т. е. обладающихъ выше приведенными свойствами и обладающими способностью давать смѣшенія въ какихъ угодно отношеніяхъ между собою. Съ этой точки зрѣнія, мы исключаемъ изъ разряда явленій чистаго изоморфизма, явленія, объясняемыя изоморфизмомъ массъ, плезіоморфизма; относимъ къ двойнымъ солямъ нѣкоторыя изъ такихъ соединеній, которыя до сихъ поръ были разсматриваемы, какъ изоморфныя, и совершенно отказываемся раз-

сматривать полевые шпаты вообще, — какъ симметрическіе, какъ и асимметрическіе, — въ качествѣ группы изоморфныхъ соединеній. И такъ, изоморфизмъ, съ нашей точки зрѣнія выражается слѣдующимъ образомъ: два (или нѣсколько) химическія соединенія, обладающія сходною кристаллическою формою и сходнымъ составомъ, обладаютъ способностью образовывать смѣшенія во всевозможныхъ соотношеніяхъ, сохраняя при этомъ общую имъ кристаллическую форму; при смѣшеніяхъ двухъ изоморфныхъ тѣлъ удѣльный вѣсъ смѣси колеблется, въ зависимости отъ преобладанія въ смѣси количества того или другаго тѣла; всѣ изоморфныя тѣла обладаютъ весьма близкими удѣльными объемами. Въ минералогіи хорошимъ примѣромъ типичныхъ изоморфныхъ тѣлъ является группа шпинелей. Какъ извѣстно, шпинели представляютъ собою одинъ изъ случаевъ вполнѣ опредѣленной естественной группировки минераловъ, обладая, вмѣстѣ съ магнитными желѣзняками и хромитами, совокупностью постоянныхъ признаковъ, общихъ всѣмъ минераламъ, входящимъ въ эту группу, и выраженныхъ съ полною опредѣленностью. Всѣ шпинели имѣютъ химическій составъ, который выражается общею формулою:

$$\overset{\text{II}}{R}O \,.\, \overset{\text{III}}{R}_2O_3 = R_3O_4,$$

гдѣ

$$\overset{\text{III}}{R} = Fe,\ Al,\ Cr,\ Mn;\ \ \overset{\text{II}}{R} = Fe,\ Mg,\ Cr,\ Mn,\ Zn.$$

Въ кристаллографическомъ отношеніи всѣ шпинели также характеризуются общими свойствами вполнѣ опредѣленными: всѣ онѣ принадлежатъ къ полногранному отдѣленію правильной системы и встрѣчаются, обыкновенно, въ видѣ октаэдровъ, наружный видъ которыхъ слегка измѣненъ комбинаціями другихъ формъ; типичными также являются для всѣхъ шпинелей двойники по плоскости октаэдра и отдѣльные октаэдры, сильно укороченные по тригональной оси, т. е. образованные такимъ образомъ, какъ будто бы они

являлись недѣлимыми, которые стремятся образовать двойникъ; такъ что, въ кристаллографическомъ отношеніи, всѣ шпинели безусловно тождественны. Въ химическомъ отношеніи изоморфизмъ шпинелей выражается также близостью удѣльныхъ объемовъ, такъ, отмѣчая, въ числѣ шпинелей самостоятельные члены ряда и наиболѣе типичныя смѣси ихъ, мы имѣемъ:

1) Fe_2O_3FeO магнитный желѣзнякъ, велич. удѣльн. объема 44·9
2) Fe_2O_3MgO магнезіоферитъ . . . . 43·0
3) Al_2O_3MgO благородная шпинель . . . . 40·4
4) Al_2O_3ZnO цинковая шпинель . . . . 40·0
5) Fe_2O_3ZnO франклинитъ . . . . 47·0

здѣсь наиболѣе рѣзкая разница въ величинѣ удѣльныхъ объемовъ наблюдается у 4) и 5) членовъ ряда шпинелей, но удѣльные объемы остальныхъ членовъ ряда близки между собою, кромѣ того мы можемъ отмѣтить здѣсь нѣкоторую постепенность увеличенія удѣльныхъ объемовъ въ слѣдующемъ порядкѣ: 4), 3), 2), 1), 5) — чему, впрочемъ, особеннаго значенія мы не придаемъ. Удѣльный вѣсъ магнитнаго желѣзняка близокъ къ 5 (съ колебаніями 4·9—5·2), удѣльный вѣсъ благородной шпинели близокъ къ 3·6 (съ колебаніями 3·50—3·86) послѣдняя величина относится къ шпинели содержаніемъ закиси желѣза), величины удѣльнаго вѣса другихъ шпинелей колеблются между приведенными здѣсь. Разсматривая многочисленные анализы шпинелей самаго разнообразнаго характера, приведенные въ извѣстной книгѣ Раммельсберга «Handbuch d. Mineralchemie», мы простымъ разсчетомъ этихъ анализовъ можемъ убѣдиться въ томъ, что шпинели представляютъ собою типичный примѣръ изоморфныхъ смѣсей. Другимъ типичнымъ рядомъ изоморфныхъ смѣсей, казалось бы, могутъ считаться гранаты, химическій составъ которыхъ, какъ извѣстно, выражается общею формулою:

$$3\overset{II}{R}O\ \overset{III}{R}_2O_3\ 3SiO_2,$$

где

$$\overset{II}{R} = Ca,\ Mg,\ \overset{II}{Fe},\ \overset{II}{Mn};\ \overset{III}{R} = Al,\ \overset{III}{Fe},\ \overset{III}{Mn},\ \overset{III}{Cr}.$$

Всѣ эти кристаллы относятся, также какъ и шпинели, къ полногранному отдѣленію правильной системы и встрѣчаются, обыкновенно, въ видѣ гранатоэдровъ, трапецоэдровъ, гораздо рѣже ихъ наблюдаются въ подчиненномъ видѣ другія формы правильной системы; величины удѣльнаго вѣса, очевидно, должны измѣняться вмѣстѣ съ измѣненіемъ ихъ химическаго состава; удѣльные объемы гранатовъ въ частныхъ случаяхъ весьма близки между собою, но въ частныхъ случаяхъ и различаются довольно значительно; такъ напр., удѣльный объемъ известково-глиноземнаго граната выражается величиною 128·7; для желѣзисто-глиноземнаго граната $3FeO\ Al_2O_3\ 3SiO_2$ находимъ удѣльный объемъ равный 118·7, для известково-желѣзнаго граната $3CaO\ Fe_2O_3\ 3SiO_2$ имѣемъ удѣльный объемъ 133·8; очевидно, пренебрегать такого рода различіями въ величинѣ удѣльнаго объема у кристалловъ столь сходныхъ въ другихъ отношеніяхъ, какими представляются гранаты, мы не имѣемъ права, да и не видимъ въ этомъ необходимости. Недостатокъ въ систематическихъ анализахъ гранатовъ, произведенныхъ въ связи съ опредѣленіями ихъ удѣльнаго вѣса и оптическихъ свойствъ, не даетъ возможности дѣлать дальнѣйшихъ заключеній о минералогической природѣ граната; тѣмъ болѣе, что въ имѣющихся на лицо анализахъ этого минерала трудно бываетъ ручаться за относительныя количества, напр., закиси и окиси желѣза и т. под. Подъ вліяніемъ господствующихъ идей относительно природы изоморфизма, мы могли бы, обращая вниманіе только на общій химическій характеръ гранатовъ, на постоянство ихъ кристаллической формы, измѣненіе удѣльнаго вѣса, пожалуй, даже, измѣненіе показателей преломленія у различныхъ гранатовъ — мы могли бы, повторяемъ разсмат-

ривать гранаты, какъ строго выраженную изоморфную группу, занимающую такое же мѣсто между кремнекислыми соединеніями, какое занимаютъ между сѣрнокислыми соединеніями квасцы, у которыхъ мы находимъ много общихъ признаковъ съ гранатами. Но мы не можемъ разсматривать гранаты, во всемъ ихъ объемѣ, какъ изоморфныя смѣси, такъ какъ значительное разнообразіе ихъ состава заставляетъ предполагать, что тутъ могутъ быть кромѣ изоморфныхъ соединеній, также соединенія иного характера; въ пользу нашего предположенія является и то обстоятельство, что внутреннее строеніе гранатовъ далеко не представляется одинаковымъ; какъ извѣстно, гранаты вообще считаются вполнѣ изотропными, что соотвѣтствуетъ ихъ кристаллографической системѣ, но съ другой стороны, въ многихъ гранатахъ наблюдается пластинчатыя строенія, также явленія болѣе сложнаго характера, которыя приводятъ къ необходимости разсматривать кристаллы гранатовъ, какъ закономѣрную аггрегацію кристалловъ нисшей степени симметріи. Гораздо болѣе типичнымъ примѣромъ изоморфныхъ силикатовъ можно считать оливины, въ особенности группу желѣзисто-магнезіальныхъ оливиновъ; недостатокъ въ систематическихъ анализахъ оливиновъ вообще, вмѣстѣ съ опредѣленіемъ удѣльнаго вѣса, и здѣсь представляетъ затрудненія для вполнѣ яснаго и опредѣленнаго рѣшенія вопроса, но потому ли, что составъ оливиновъ проще химическаго состава гранатовъ, или же по другимъ причинамъ, мы получаемъ въ достаточной степени опредѣленное выраженіе изоморфизма желѣзисто-глиноземныхъ оливиновъ. Какъ извѣстно, чистый магнезіальный моносиликатъ $2MgO . SiO_2$ долженъ имѣть удѣльный вѣсъ около 3·2, такъ какъ минералъ форстеритъ, представляющій собою моносиликатъ магнезіи, съ небольшими примѣсями, 2·33—1·97 %, закиси желѣза, представляетъ колебанія удѣльнаго вѣса 3·243—3·19, соотвѣтственно этому, мы вычисляемъ величину удѣльнаго объема магнезіальнаго моносиликата равную 43·75. Аналогичнымъ образомъ, для чистаго желѣ-

зистаго моносиликата $2FeO \cdot SiO_2$ мы имѣемъ удѣльный вѣсъ 4·0 (среднее между 3·9 и 4·1) и опредѣляемъ удѣльный объемъ 51·0. Для промежуточныхъ соединеній между чистымъ магнезіальнымъ и чистымъ желѣзистымъ моносиликатами мы должны наблюдать удѣльные вѣса, которые измѣняются въ предѣлахъ отъ 3·2 до 4·0 и, вообще, весьма близкіе между собою величины удѣльныхъ объемовъ. Такимъ образомъ, мы будемъ имѣть для оливина съ Геклы, составъ котораго близокъ къ $12Mg_2 SiO_4 \cdot Fe_2 SiO_4$, удѣльный вѣсъ 3·23 и, соотвѣтственно этому, удѣльный объемъ 44·86; по вычисленію, удѣльный вѣсъ соотвѣтствующаго силиката долженъ быть 3·26; удѣльный объемъ 44·43. Для оливина съ Кайзерштуль (Сассбахъ), составъ котораго близокъ къ $2Mg_2 SiO_4 \cdot Fe_2 SiO_4$, мы имѣемъ удѣльный вѣсъ 3·576 и опредѣляемъ удѣльный объемъ 45·23; теоретически мы должны бы имѣть удѣльный вѣсъ равный 3·45, удѣльный объемъ равный 46·14. Для оливина изъ «Monroe Orange Co, N. York», составъ котораго близокъ къ $2Mg_2SiO_4 \cdot 3Fe_2SiO_4$, мы имѣемъ удѣльный вѣсъ 3·91 и опредѣляемъ удѣльный объемъ 45·19; теоретически мы должны бы имѣть удѣльный вѣсъ равный 3·74 и удѣльный объемъ равный 47·70. Мы ограничиваемся этими примѣрами главнымъ образомъ потому, что не находимъ о литературѣ опредѣленій удѣльнаго вѣса оливиновъ; не смотря на то, что даже въ приведенныхъ нами примѣрахъ опредѣленія удѣльнаго вѣса явно недостаточны, такъ, напр., для соединенія $2Mg_2SiO_4 \cdot 3Fe_2SiO_4$ дается удѣльный вѣсъ равный 3·91, тогда какъ для чистаго файялита онъ колеблется по разнымъ опредѣленіямъ въ предѣлахъ 3·9—4·1, мы все-таки получаемъ величины, которыя говорятъ въ пользу полнаго изоморфизма этой группы, въ связи съ тѣмъ обстоятельствомъ, что кристаллическая форма всѣхъ оливиновъ характеризуется замѣчательнымъ сходствомъ, какъ элементовъ ограниченія кристалловъ, такъ и величиною соотвѣтствующихъ осей, такимъ образомъ опредѣлено:

для форстерита: $Mg_2 SiO_4$; $a:b:c = 0{\cdot}4660:1:0{\cdot}587$
» фойялита: $Fe_2 SiO_4$; $a:b:c = 0{\cdot}4623:1:0{\cdot}5831$
» оливина: $(Mg Fe)_2 SiO_4$; $a:b:c = 0{\cdot}4657:1:0{\cdot}5860$
» гіалосидерита: $(\frac{2}{3}Mg, \frac{1}{3}Fe)_2 SiO_4$; $a:b:c = 0{\cdot}465 :1:0{\cdot}601$.

На этомъ мы и останавливаемся, не разсматривая случая известковистыхъ оливиновъ, такъ какъ силикатъ состава Ca_2SiO_4 намъ не извѣстенъ, слѣдовательно, мы не имѣемъ исходнаго пункта для разсужденій, кромѣ того, мы рѣшительно не считаемъ доказаннымъ вообще изоморфизма солей кальція и магнія. Лицамъ, которыя интересуются современнымъ состояніемъ вопроса объ изоморфизмѣ, также съ существующими, новыми, воззрѣніями на изоморфизмъ, мы предлагаемъ ознакомиться съ книгою профессора А. Е. Арцруни, о которой мы упоминали выше [1]) гдѣ въ сжатой формѣ, но съ замѣчательной точностью и ясностю, изложено совеменное понятіе ученія о полиморфизмѣ, изоморфизмѣ и морфотропіи кристаллизованныхъ тѣлъ. Мы остановимся лишь на минуту на группѣ ромбическихъ авгитовъ. Разсматривая въ книгѣ «Handbuch d. Mineralchemie von Rammelsberg» анализы ромбическихъ авгитовъ, мы обращаемъ вниманіе прежде всего на энстатитъ, по составу чистый магнезіальный бисиликатъ, затѣмъ на бронзиты, гиперстены; какъ извѣстно, всѣ эти авгиты представляютъ собою изоморфныя смѣси чистаго магнезіальнаго бисиликата энстатита, съ желѣзнымъ силикатомъ, который въ чистомъ видѣ намъ не извѣстенъ, известь встрѣчается лишь въ подчиненныхъ количествахъ, значенія глинозема мы касаться не будемъ. Въ первый разъ, въ группѣ авгитовъ, съ известью какъ составною частью; въ большемъ количествѣ встрѣчаемся мы въ одноклиномѣрныхъ авгитахъ,—волластонитъ представляетъ собою чистый известковый авгитъ, если только можно причислить волластонитъ

---

[1]) Physikalische Chemie d. Krystalle v. Andreas Arzruni. Braunschweig. 1893.

вообще къ авгитамъ, — діопсидъ разсматриваютъ обыкновенно какъ изоморфную смѣсь известковаго и магнезіальнаго бисиликатовъ, $Ca\ SiO_3$ и $Mg\ SiO_3$, но быть можетъ, діопсидъ представляетъ собою не изоморфныя смѣси, а двойныя соли. Останавливаться долѣе на этомъ вопросѣ мы не можемъ и переходимъ къ разсмотрѣнію признаковъ двойныхъ солей, разсматриваемыхъ въ минералогіи.

Двойныя соли представляютъ собою химическія комбинаціи сходныя съ изоморфными соединеніями въ томъ отношеніи, что въ составъ ихъ входятъ также два (или нѣсколько) химическія соединенія образующія новое тѣло, свойства котораго, вообще говоря, существенно отличаются отъ свойствъ солей, входящихъ въ составъ его. Главное различіе между явленіемъ образованія двойныхъ солей и явленіями изоморфизма заключаются въ томъ, что для образованія двойныхъ солей, два вещества, вступающія въ комбинацію, представляютъ нѣкоторыя опредѣленныя количественныя соотношенія, выражающіяся напр., цифрами 1:1, 1:2, 2:3, 1:3 и т. д., тогда какъ изоморфныя соединенія представляютъ смѣси солей въ отношеніяхъ совершенно произвольныхъ; удѣльные объемы двухъ тѣлъ, вступающихъ между собою въ соединеніе по типу двойной соли, лишь сходны между собою, но не такъ близки по величинѣ, какъ то необходимо наблюдается въ соединеніяхъ, способныхъ образовывать между собою изоморфныя смѣси. Образованіе соединенія по типу двойной соли, обусловливаетъ пониженіе степени симметріи кристаллической формы, общей обоимъ тѣламъ, образующимъ двойную соль, это значитъ, что степень симметріи кристалловъ двойной соли, ниже степени симметріи формъ, въ которыхъ кристаллизуются отдѣльно вещества, входящія въ составъ двойной соли. Сколько можно судить по извѣстному, немногочисленному, матеріалу, для образованія двойныхъ солей соединяются вещества, которыхъ кристаллы относятся лишь къ одинаковой степени симметріи, такъ какъ извѣстные случаи образованія

соединеній, сходныхъ съ двойными солями, но состоящихъ изъ веществъ, кристаллизующихся въ различныхъ системахъ, приходится отнести къ иному типу соединеній. Въ минералогіи извѣстны немногочисленныя, но опредѣленно выраженныя по своему характеру, двойныя соли. Такъ мы имѣемъ два минерала: ангидритъ $CaSO_4$ и тенардитъ Na_2SO_4, оба они кристаллизуются въ ромбической системѣ, но формы ихъ не одинаковы, такъ какъ ангидритъ встрѣчается въ видѣ призматическихъ кристалловъ, тенардитъ образуетъ чаще всего кристаллы въ видѣ острыхъ пирамидъ; отношеніе осей у ангидрита $a : b : c = 0 \cdot 8932 : 1 : 1 \cdot 0007$, отношеніе осей у тенардита $0 \cdot 4734 : 1 : 0 \cdot 8005$; удѣльный объемъ у тенардита 54·6, удѣльный объемъ у ангидрита 46·1; двойная соль состава $Na_2SO_4.CaSO_4$ представляетъ собою минералъ глауберитъ, одноклиномѣрной системы съ отношеніемъ осей $1 \cdot 2199 : 1 : 1 \cdot 0275$ и угломъ $\beta = 67° 49'$; удѣльный объемъ его выражается величиною 50·6. Довольно характерно то обстоятельство, что удѣльный вѣсъ глауберита, по формулѣ, примѣняемой для изоморфныхъ смѣсей, вычисляется равнымъ 2·76, тогда какъ по прямымъ наблюденіямъ, удѣльный вѣсъ глауберита опредѣляется равнымъ 2·7 . . . 2·8, слѣдовательно близкимъ по величинѣ, вычисленной по формулѣ, примѣняемой для изоморфныхъ смѣсей, но съ нашей точки зрѣнія, это обстоятельство показываетъ лишь то, что удѣльный вѣсъ глауберита опредѣленъ съ точностью слишкомъ малою, какъ это видно и изъ приведенныхъ выше величинъ удѣльнаго вѣса глауберита.

Къ образованіямъ такого же типа мы относимъ и доломиты, не смотря на то, что во всѣхъ руководствахъ по химіи и минералогіи, доломиты характеризуются, какъ типичныя изоморфныя смѣси. Недостатокъ фактическаго матеріала не даетъ намъ возможности провести нашего положенія, съ желаемою послѣдовательностью, но и тѣ факты, которые въ настоящее время извѣстны, говорятъ въ пользу того, что доломиты дѣйствительно суть двойныя

соли, а не изоморфныя смѣси углекислаго кальція и углекислаго магнія. Кальцитъ $CaCO_3$ и магнезитъ $MgCO_3$ кристаллизуются въ отдѣльности въ ромбоэдрическомъ отдѣленіи гексагональной системы, — на доломитахъ съ полною достовѣренностью установлены формы ромбоэдрической тетартоэдріи; удѣльные объемы у кальцита и магнезита весьма различаются между собой, они не могутъ считаться сходными даже приблизительно, такъ какъ удѣльный объемъ кальцита равняется 37·3, а удѣльный объемъ магнезита равняется 27·8, ближе къ послѣднему находятся величины удѣльныхъ объемовъ у углекислаго цинка 28·2 и у углекислой закиси желѣза 30·2. Въ отношеніи химическаго состава для доломитовъ типичною чертою считается то обстоятельство, что здѣсь отношенія между количествами углекислаго кальція и углекислаго магнія, входящими въ соединеніе, выражаются соотношеніями

$$1:1,\quad 3:2,\quad 2:1,\quad 3:1,\quad 5:1,\quad 1:3;$$

смѣшеній въ произвольныхъ соотношеніяхъ, характеризующихъ изоморфныя тѣла, у доломитовъ не было наблюдаемо. Разсматривая доломиты, и другія сходныя съ ними соединенія, какъ двойныя соли, мы избѣгаемъ многихъ противорѣчій, которыя представлялись неизбѣжными до тѣхъ поръ, пока мы старались придавать этимъ соединеніямъ характеръ изоморфныхъ смѣсей. Такъ, если мы будемъ считать постоянными признаками для соединеній, относящихся къ типу двойныхъ солей, кратныя отношенія между количествами веществъ, вступающихъ въ это соединеніе и пониженіе общей имъ степени симметріи, то, кромѣ глауберита и доломитовъ, должны будемъ разсматривать въ качествѣ двойной соли, баритокальцитъ $BaCO_3.CaCO_3$. Какъ извѣстно, на ряду съ ромбическою формою углекислаго кальція, арагонитомъ, мы имѣемъ соотвѣтствующую соль барія, витеритъ. Баритокальцитъ, представляя соединеніе выше приведеннаго состава, кристаллизуется

въ ясно выраженныхъ моносимметрическихъ кристаллахъ, слѣдовательно, съ нашей точки зрѣнія, долженъ быть разсматриваемъ, какъ двойная соль; замѣтимъ при этомъ, что удѣльный объемъ ромбической разности углеизвестковой соли можетъ быть выраженъ величиною 34·5, удѣльный объемъ витерита — величиною 46.9, слѣдовательно, удѣльные объемы этихъ веществъ далеко не представляютъ собою равныхъ величинъ. Какъ извѣстно, попытки находить связь между химическимъ составомъ различныхъ доломитовъ и величиною угловъ соотвѣтствующихъ имъ основныхъ ромбоэдровъ, въ частныхъ случаяхъ приводили къ положительнымъ результатамъ и въ частныхъ же случаяхъ приводили къ противорѣчіямъ, такъ, принимая, что двугранный уголъ основного ромбоэдра кальцита, равняется 105°5′, двугранный уголъ основнаго ромбоэдра магнезита равняется 107°29′, находили величину соотвѣтствующаго угла для доломита состава $CaCO_3 . MgCO_3$ равную 106°16′ для доломита состава $2CaCO_3 . 3MgCO_3$ равную — 106°29′, что близко было къ величинамъ, опредѣляемымъ непосредственно; но рядомъ съ этимъ на доломитѣ состава $6\ CaCO_3 . (MgMn)\ CO_3$ былъ наблюдаемъ уголъ основнаго ромбоэдра, равный 104°57′, что прямо противорѣчитъ основному воззрѣнію. Съ нашей точки зрѣнія разсчеты такого рода, очевидно, представляются совершенно не нужными, такъ какъ въ частныхъ случаяхъ совпаденія всегда могутъ быть, но даже и полное совпаденіе въ подобныхъ вычисленіяхъ показало бы лишь, что кальциты, магнезиты, доломиты обладаютъ сходными формами, но не доказало бы ихъ изоморфизма, существованіе котораго, какъ мы уже имѣли случай замѣтить, между солями кальція и магнія и вообще не доказано. Въ самомъ дѣлѣ, на примѣръ существованія кальцита и магнезита, которые кристаллизуются въ видѣ ромбоэдровъ съ близкими величинами двугранныхъ угловъ, мы могли бы привести, хотя бы, фактъ существованія съ одной стороны апатита, съ другой стороны вагнерита; какъ извѣстно, апатитъ кристалли-

зуется въ гексагональной системѣ, вагнеритъ кристаллизуется въ системѣ моносимметрической, чистый фторапатитъ долженъ содержать:

$$Fl\ 3{\cdot}77\ \%,\ P_2O_5 - 42{\cdot}26\ \%,\ CaO\ 55{\cdot}55\ \%$$

чистый вагнеритъ долженъ содержать:

$$Fl\ 9{\cdot}36\ \%,\ P_2O_5 - 40{\cdot}61,\ MgO\ 50{\cdot}52,$$

существующіе анализы апатитовъ и вагнеритовъ подтверждаютъ это отношеніе; какъ извѣстно, съ кристаллографической точки зрѣнія существуетъ бо́льшее сходство между солями магнія и цинка, нежели между солями магнія и кальція.

Разсматривая глауберитъ, доломитъ, баритокальцитъ, какъ двойныя соли, мы не стоимъ особнякомъ, аналогичные взгляды на природу этихъ солей мы находимъ въ названномъ выше сочиненіи проф. А. Е. Арцруни, такъ какъ въ числѣ другихъ двойныхъ солей, онъ приводитъ, также доломитъ, баритокальцитъ и глауберитъ; на сообщеніи нашемъ въ засѣданіи отдѣленія геологіи и минералогіи Общества Естествоиспытателей при С.-Пб. Университетѣ [1]), присутствовавшій тутъ Горный Инженеръ Е. С. Федоровъ замѣтилъ, что онъ еще два года тому назадъ обратилъ вниманіе на фактъ пониженія степени симметріи кристаллическихъ тѣлъ при соединеніи ихъ въ двойную соль, слѣдовательно выраженныя здѣсь нами соображенія относительно природы двойныхъ солей, и, какъ таковыхъ, доломитовъ, принадлежатъ къ числу такихъ научныхъ воззрѣній, которыя уже давно сознаются людьми науки, не будучи еще съ опредѣленностью высказаны. Если мы, сойдя съ фактической почвы, на которой исключительно стояли до сихъ поръ, позволимъ себѣ на минуту перейти въ область гипотезъ, то передъ нами откроются новые случаи образованія двойныхъ солей, въ связи

[1]) 30-го октября 1893 г.

съ изложенными выше соображеніями. Такъ, цоизитъ кристаллизуется въ ромбической системѣ и имѣетъ химическій составъ, выраженный формулою: $H_2O.CaO.3Al_2O_3.6SiO_2$; эпидотъ кристаллизуется въ одноклиномѣрной системѣ и имѣетъ аналогичный составъ, съ тѣмъ различіемъ, что въ немъ часть окиси аллюминія замѣщена окисью желѣза; по гипотезѣ Чермака, эпидотъ представляетъ смѣсь цоизита съ другимъ аналогичнымъ по составу силикатомъ, гдѣ вся окись алюминія замѣщена окисью желѣза, при чемъ Чермакъ допускаетъ диморфизмъ и цоизита, и этого гипотетическаго силиката; съ нашей точки зрѣнія, оба эти силиката могутъ принадлежать къ ромбической системѣ, и тогда эпидотъ долженъ принадлежать къ одноклиномѣрной системѣ вслѣдствіе того, что ромбическіе силикаты, соединяясь въ эпидотъ, образуютъ двойную соль и при этомъ понижаютъ степень принадлежащей имъ кристаллографической симметріи; въ различныхъ эпидотахъ содержаніе окисей желѣза и аллюминія различно, но при этомъ наблюдаются слѣдующія отношенія:

$$Fe_2O_3 : Al_2O = 1 : 6,\ 1 : 5,\ 1 : 4,\ 1 : 2.$$

Изъ приведенныхъ здѣсь нашихъ взглядовъ на изоморфныя соединенія и на двойныя соли становится яснымъ, что мы не можемъ разсматривать полевые шпаты какъ тѣла изоморфныя, и тѣмъ болѣе не можемъ относить ихъ къ двойнымъ солямъ; ниже, мы будемъ имѣть случай изложить наши соображенія относительно химической природы полевыхъ шпатовъ. Не смотря на то, что въ данный моментъ развитія минералогіи становится, съ нашей точки зрѣнія, невозможнымъ чуждаться теоріи плагіоклазовъ, разработанной Чермакомъ и его школою, на основаніи которой всѣ свойства даннаго плагіоклаза опредѣляются въ зависимости отъ того мѣста, которое онъ занимаетъ между альбитомъ и анортитомъ, идея химическаго изоморфизма плагіоклазовъ остается, какъ бы въ сторонѣ и ея

избѣгаютъ касаться какъ сторонники, такъ и противники этой теоріи. Профессоръ А. Е. Арцруни первый съ полный опредѣленностью формулировалъ свое несогласіе со взглядомъ на плагіоклазы, какъ на изоморфныя смѣшенія, онъ выяснилъ значеніе морфотропическихъ замѣщеній для объясненія химической природы плагіоклазовъ и сталъ разсматривать ихъ не въ качествѣ изоморфныхъ смѣшеній, но въ качествѣ смѣшеній морфотропическихъ [1]). Гротъ первый ввелъ въ науку понятіе о морфотропіи, подъ этимъ именемъ онъ разумѣлъ закономѣрное измѣненіе формы кристаллическаго соединенія, при замѣщеніи входящаго въ составъ его водорода послѣдовательно атомами или группами атомовъ другихъ элементовъ; впослѣдствіи это опредѣленіе приняло болѣе широкій смыслъ и профессоръ А. Е. Арцруни разумѣетъ подъ именемъ морфотропіи всякое измѣненіе, происходящее въ кристаллической формѣ даннаго тѣла, вслѣдствіе частнаго замѣщенія частицъ, входящихъ въ его составъ, вслѣдствіе частичныхъ присоединеній и т. д., съ этой точки зрѣнія онъ называетъ морфотропическимъ смѣшеніемъ тотъ случай образованія смѣшанныхъ кристалловъ «когда два тѣла», входящія въ смѣсь при кристаллообразованіи «хотя по составу и не одинаковы, но родственны (verwandt) въ химическомъ отношеніи и близки между собою въ геометрическомъ отношеніи» [2]). Эта точка зрѣнія, очевидно, ложится въ основу его воззрѣній на плагіоклазы, такъ какъ альбитъ и анортитъ можно разсматривать, какъ тѣла морфотропичныя, а всѣ остальные плагіоклазы можно разсматривать, какъ результаты смѣшенія этихъ морфотропическихъ тѣлъ между собою. Въ концѣ главы о морфотропическихъ смѣшеніяхъ проф. А. Е. Арцруни приводитъ опыты Мутманна надъ органическими соединеніями, которыя привели его къ понятію о симморфизмѣ: по мнѣ-

---

[1]) loco cit 275.
[2]) id. 167. 218 etc.

нію Мутманна, симморфными веществами можно было бы назвать такія тѣла, которыя, не обнаруживая между собою сходства въ кристаллографической формѣ, были бы все таки въ состояніи давать смѣшанные кристаллы». Намъ кажется, что съ этой точки зрѣнія и полевыя шпаты можно было бы назвать симморфными, въ виду не полнаго ихъ сходства въ кристаллографическомъ отношеніи и способности ихъ давать смѣшанные кристаллы. Мы полагаемъ, однако же, что химическій характеръ плагіоклазовъ и вообще полевыхъ шпатовъ не помѣщается въ рамки ни одной изъ существующихъ въ настоящее время теорій, которыя служатъ для объясненія явленій аналогичнаго характера. Вслѣдствіе этого, каждая новая попытка дать научное толкованіе факту существованія цѣлаго ряда смѣшанныхъ кристаллизованныхъ тѣлъ, которыя наблюдаются въ настоящее время, и самымъ своимъ существованіемъ представляютъ рѣшительное противорѣчіе всѣмъ принятымъ воззрѣніямъ на изоморфизмъ и другія, сходныя съ ними явленія, заслуживаетъ особеннаго вниманія. Замыкаясь въ тѣсныя рамки общепринятыхъ теорій, и стремясь подвести къ этимъ теоретическимъ воззрѣніямъ явленія, вновь наблюдаемыя въ наукѣ и во многихъ случаяхъ лишь сходныя со старыми явленіями, благодаря которымъ и возникли эти теоріи, мы можемъ легко упустить изъ вида тѣ стороны этихъ явленій, которыя принадлежатъ только имъ однимъ и тѣмъ самымъ придаютъ этимъ явленіямъ индивидуальный характеръ. Между тѣмъ, какъ мы имѣли случай замѣтить, на практикѣ не рѣдко обнаруживается склонность приурочивать вновь наблюдаемые факты къ существующимъ уже теоретическимъ возрѣніямъ, формулированнымъ опредѣленнымъ образомъ: очевидно, при этомъ, теорія, основанная на сравнительно небольшомъ числѣ фактовъ, выигрываетъ въ томъ отношеніи, что пріобрѣтаетъ болѣе общій смыслъ, но, взамѣнъ того, дѣлается менѣе устойчивою, а внутреннее содержаніе ея становится менѣе опредѣленнымъ. Съ этой точки зрѣнія мы смотримъ, напр. на статью профессора Вантъ-Гоффа о твердыхъ раство-

рахъ[1]). Статья Вантъ-Гоффа представляется для насъ важною не по своему внутреннему содержанію, такъ какъ въ ней лишь отмѣчается фактъ возникновенія вопроса, для рѣшенія котораго приходится стать на новую точку зрѣнія; для насъ представляется важнымъ появленіе этой новый точки зрѣнія въ виду существованія явленій, которыя выходятъ изъ круга прежнихъ воззрѣній по своимъ типичнымъ особенностямъ. Къ твердымъ растворамъ Vant'-Hoff относитъ, между прочимъ, весьма характерные и своеобразные смѣшанные кристаллы, которые образованы веществами, повидимому совершенно между собою не сходными, или мало сходными, такъ . . . «Chlorammonium bildet Mischkrystalle mit den Chlorüren, von Eisen, Mangan, Nickel, Kobalt und mit Roseokobaltchlorid ($Co Cl_3 . 5 NH_3 . H_2 O$). Eisenchlorid wird aufgenommen von Ammonium—, Cäsium—, Thallium—, Lithium—und Kupferammoniumchlorid; im ersten Falle bilden sich bei genügendem Eisenchloridgehalt auch Doppelsalzkrystalle, die jedoch von den Mischkrystalle scharf zu unterscheiden sind. Die Mischbarkeit von Tetramäthyl (und—äthyl) ammoniumjodid mit Chrysoidinchlorhydrat $C_6H_5 NNC_6H_3 (NH_2)$. HCl würde man auch nicht von vornherein vermuten und dass Chinodihydroparadicarbon—, Succinylobernstein—, Dioxylchinondicarbon- und Tetraoxydbenzolparadicarbonsäure ester dasselbe zu thun vermögen, liess sich ebenfalls weder aus Krystallform und Konstitution schliessen». Намъ представляется предметомъ насущной необходимости детальная разработка идеи твердыхъ растворовъ на частныхъ примѣрахъ для уясненія ея во всѣмъ объемѣ. Къ явленіямъ, о которыхъ упоминаетъ Вантъ-Гоффъ въ приведенномъ выше отрывкѣ его статьи, намъ, кажется, возможно присоединить цѣлый рядъ другихъ веществъ, фактъ существованія которыхъ не можетъ быть объясненъ господствующими въ настоящее время теоріями. Сюда, быть

[1]) Zeitschrift für Physicalische Chemie etc. 1890, пользуемся случаемъ принести глубокую благодарность А. И. Горбову, который указалъ намъ эту статью.

можетъ, удастся отнести, напр. соединеніе состава 18 $CuSO_4$. $FeSO_4 5H_2O$, кристаллизующееся, какъ извѣстно въ моносимметрической формѣ, извѣстныя сложныя соединенія съ большими количествами частицъ воды, которыя дали возможность установить Клейну изоморфизмъ массъ, и, по всѣмъ вѣроятіямъ, плагіоклазы[1]). Изъ всего того, что мы говорили до сихъ поръ о группѣ плагіоклазовъ, ясно, что каждый изъ плагіоклазовъ по своимъ оптическимъ свойствамъ и по удѣльному вѣсу вполнѣ отвѣчаетъ заключающимся въ немъ количествамъ альбита и анортита, и, въ то же время, характеръ смѣшенія альбита и анортита, при образованіи кристалловъ даннаго плагіоклаза не подходитъ къ существующимъ теоріямъ изоморфныхъ смѣшеній. Очевидно, что необходима новая теорія, которая объяснила бы химическую природу смѣшанныхъ кристалловъ, похожихъ по своему составу на плагіоклазы и другія кристаллизованныя соединенія съ ними сходныя, и выдѣлила бы изъ ряда явленій, которыя въ настоящее время всѣ относятся къ изоморфизму, грозя превратить его такимъ образомъ, въ общее мѣсто, тѣ явленія, которыя дѣйствительно къ нему относятся, и явленія, которыхъ природа, очевидно, иная, хотя, съ внѣшней стороны въ нихъ наблюдаются признаки, напоминающіе изоморфизмъ. Теорія плагіоклазовъ, предложенная Чермакомъ, конечно, нисколько не пострадаетъ, если мы формулируемъ ее нѣсколько иначе, хотя бы въ такой формѣ: «каждый плагіоклазъ представляетъ

---

[1]) D. Klein. Deux composés isomorphes possédent une constitution chimique semblable (isomorphisme de constitution) ou sont formés pour la plus grande partie de mémes elements ou d'elements de fonctions chimique analogue (isomorphisme de masse). Цитируемъ по сочиненію проф. А. Е. Арцруни. Проф. Ш. Соре́, въ своемъ сочиненіи: „Elements de cristallographie“ 1893 pp. 196 197, по этому поводу замѣчаетъ: „ces substitutions paraissent en général se produire d'autant plus facilement, que la molécule est elle même plus grosse et éprouve par suite moins changement relatif (isomorphisme de masse). Ainsi plusieurs ammoniaques composeés, $NH_3 CH_3$, $NH_3 C_2 H_5$ etc. pourront remplacer le pottasium et l'ammonium dans les grosses molecules des aluns, et ne leur seront pas en général isomorphes dans des sels plus simples“ легко видѣть, къ какому произволу могутъ привести обобщенія такого рода.

собою смѣсь альбита съ анортитомъ въ различныхъ пропорціяхъ; въ зависимости отъ содержанія въ данномъ плагіоклазѣ относительныхъ количествъ альбита и анортита, измѣняются его оптическія свойства и удѣльный вѣсъ, соотвѣтственно приближаясь къ оптическимъ свойствамъ и удѣльному вѣсу альбита или анортита». Здѣсь рѣчи нѣтъ о томъ, въ какое именно смѣшеніе вступаютъ между собою альбитъ и анортитъ для образованія даннаго плагіоклаза, и мы не имѣемъ права, за отсутствіемъ данныхъ, опредѣлять въ окончательной формѣ характеръ этого смѣшенія, и теорія отъ этого ничего не проигрываетъ, такъ какъ возражать противъ этой теоріи по существу, по нашему представленію, значило бы отрицать существующіе факты, которые сами говорятъ за себя.

Въ самомъ дѣлѣ, ежедневный опытъ показываетъ намъ, что, за исключеніемъ частныхъ случаевъ, всегда легко объясняемыхъ, каждый кусочекъ плагіоклаза, найденный въ горной породѣ, или выбитый изъ кристалла, обнаруживаетъ строгое соотношеніе между всѣми свойствами ему принадлежащими и для него сразу можетъ быть найдено соотвѣтствующее мѣсто въ ряду другихъ плагіоклазовъ, между альбитомъ и анортитомъ. Совершенно иначе представляется намъ вопросъ относительно соотношенія между каліевыми и натровыми полевыми шпатами. Казалось бы, что замѣчательная близость по химическому составу чистаго ортоклаза съ чистымъ альбитомъ должна была облегчать совмѣстное изученіе обоихъ полевыхъ шпатовъ, между тѣмъ, на самомъ дѣлѣ наблюдается совершенно иное и сходство между этими полевыми шпатами простирается лишь немного далѣе сходства между соотвѣтствующими химическими формулами: $K_2Al_2Si_6O_{16}$ и $Na_2Al_2Si_6O_{16}$. Въ кристаллографическомъ отношеніи ортоклазъ и альбитъ не обладаютъ между собою сходствомъ болѣе близкимъ, нежели вообще какіе либо два полевые шпата; тоже самое можно сказать объ удѣльномъ вѣсѣ и оптическихъ свойствахъ обоихъ полевыхъ шпатовъ. Тѣмъ не менѣе, идея о возможномъ изоморфизмѣ ортоклаза

съ альбитомъ существовала уже съ давнихъ поръ. Повидимому, сторонники этой идеи склонны разсматривать фактъ существованія пертитоваго сростанія ортоклаза съ альбитомъ, какъ одинъ изъ аргументовъ въ пользу изоморфизма каліеваго и натроваго полевыхъ шпатовъ. Розенбушъ, напр., упоминая о случаяхъ микропертитоваго сростанія пластинокъ альбита съ ортоклазомъ, замѣчаетъ, по этому поводу, что быть можетъ существуютъ всѣ возможные переходы отъ этого микроскопически пластинчатаго сростанія до чистой изоморфной смѣси, подобно тому, какъ существуютъ переходы отъ микропертитоваго сростанія пластинокъ альбита съ ортоклазомъ, до макроскопическаго сростанія пластинокъ и кристалловъ альбита съ ортоклазомъ. Намъ кажется, однако, что едва ли полезно поддерживать такой взглядъ на соотношенія ортоклазовъ съ альбитами, гдѣ соединяются вмѣстѣ два явленія, тождественность которыхъ не доказана: явленія пластинчатаго сростанія и изоморфныхъ смѣшеній. Интересно, между прочимъ, то обстоятельство, что извѣстный Гайдингеръ еще въ 40-хъ годахъ нашего столѣтія, разсматривая вопросъ о пертитѣ, высказался въ пользу того, что въ этомъ полевомъ шпатѣ альбитъ и ортоклазъ не представляютъ изоморфной смѣси, но соединены лишь механически. Какъ извѣстно, пертитъ, открытый Стерри Гунтомъ, соотвѣтствуетъ, по химическому анализу, произведенному этимъ ученымъ, почти въ точности смѣси альбита и ортоклаза въ пайныхъ отношеніяхъ, при чемъ удѣльный вѣсъ пертита близокъ къ величинѣ, вычисленной на основаніи этого предположенія. Гайдингеръ, обративъ вниманіе на извѣстные случаи параллельнаго наростанія мелкихъ кристалловъ альбита на крупные кристаллы ортоклаза, предположилъ, что и внутренняя часть ортоклазовъ, заключающихъ въ своемъ составѣ натръ, можетъ быть построена совершенно аналогичнымъ образомъ, напоминая, въ этомъ случаѣ гранаты, построенные изъ пластинокъ гранатоваго вещества различнаго состава. То обстоятельство, что примѣры опредѣленно

выраженнаго изоморфизма между простыми солями калія и простыми солями натрія до сихъ поръ неизвѣстны, пытались обойти допущеніемъ, что въ сложныхъ химическихъ частицахъ, каковыми являются, напр., частицы квасцовъ, можно допустить изоморфизмъ этихъ веществъ и проводили затѣмъ эту аналогію на частицы ортоклаза и альбита, которыя также характеризуются сложностью, и, также содержатъ окись алюминія, какъ и квасцы, но мы не находимъ возможности становиться на эту точку зрѣнія по тѣмъ причинамъ, о которыхъ уже не разъ имѣли случай говорить. Открытіе триклиномѣрнаго каліеваго полеваго шпата, микроклина, давало надежду на открытіе аналогичнаго натроваго одноклиномѣрнаго полеваго шпата, что должно было подтвердить изодиморфизмъ обоихъ соединеній; но, какъ извѣстно, сходство микроклина съ альбитомъ, строго говоря, не болѣе сходства ортоклаза съ альбитомъ, — въ этомъ легко убѣдиться, сравнивая между собою величины соотвѣтствующихъ двугранныхъ угловъ у ортоклаза, микроклина и альбита:

ортоклазъ	(110):(1̄1̄0) = 118° 48′,	(110):(001) = 112° 13′;	(001):(010) = 90°
микроклинъ	= 118° 31′,	= 112° 25′;	= 90° 16′
альбитъ	= 120° 47′,	= 114° 42′;	= 93° 36′

и т. под. Въ оптическомъ отношеніи микроклинъ настолько своеобразенъ, что его нельзя сравнивать ни съ альбитомъ, ни съ ортоклазомъ, слѣдовательно, едва ли можно видѣть въ существованіи микроклина доказательство существованія изоморфизма между каліевымъ и натровымъ полевыми шпатами; сверхъ того, есть основанія предполагать, что, по крайней мѣрѣ въ частныхъ случаяхъ, микроклинъ можно разсматривать, какъ результатъ механической деформаціи ортоклаза, въ зависимости отъ условій образованія кристалловъ [1]). Не много болѣе къ уясненію вопроса объ изоморфизмѣ каліеваго и натроваго полевыхъ шпатовъ прибавило изученіе, такъ называемыхъ, натровыхъ ортоклазовъ и анортоклазовъ. Эти

[1]) См. напр. Rosenbusch. Mikrosk. physiographie, 652—653. 1892.

полевые шпаты представляютъ безусловно интересъ во многихъ отношеніяхъ и, въ частности, должны имѣть значеніе въ интересующемъ насъ вопросѣ, но, какъ извѣстно, полевые шпаты этого характера до сихъ поръ мало обращали на себя вниманіе изслѣдователей, кромѣ того изученіе ихъ сопряжено съ затрудненіями, которыя лежатъ въ природѣ самихъ кристалловъ.

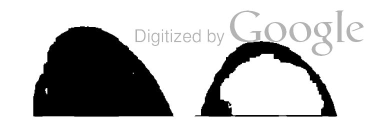
Въ самомъ дѣлѣ Фёрстнеръ, который первый наблюдалъ большое количество натровыхъ ортоклазовъ, пришелъ первоначально къ убѣжденію, что они должны быть отнесены къ моносимметрической системѣ; впослѣдствіи, производя новыя изслѣдованія надъ тѣми же полевыми шпатами, онъ отнесъ ихъ къ асимметрической системѣ. Изъ подробнаго описанія Фёрстнера видно, что изслѣдованные имъ кристаллы, представляютъ сильно выраженное пластинчатое строеніе, что выражается, между прочимъ, въ томъ отношеніи, что сигналъ гоніометра, отражаясь отъ плоскостей этихъ кристалловъ объусловливаетъ явленіе, которое напоминаетъ извѣстное явленіе интерференціонной рѣшетки: кромѣ средняго, яркаго, бѣлаго изображенія сигнала вправо и влѣво, наблюдается рядъ такихъ же изображеній, но окрашенныхъ всѣми цвѣтами спектра. Брёггеръ первоначально раздѣлилъ изслѣдованные имъ кристаллы, аналогичнаго характера и состава, на натровые ортоклазы и натровые микроклины, при чемъ первые изъ нихъ онъ разсматривалъ, какъ изоморфную смѣсь натроваго и каліеваго полевыхъ шпатовъ, вторые — какъ механическую смѣсь этихъ минераловъ; но, впослѣдствіи, онъ сталъ называть первую разность криптопертитомъ, что въ достаточной степени характеризуетъ и природу этой разности натровокаліеваго полеваго шпата.

Анортоклазы, судя по описаніямъ, должны носить болѣе опредѣленный характеръ, но описанія эти весьма недостаточны. Различные наблюдатели склонны ихъ разсматривать какъ изоморфную смѣсь альбита съ ортоклазомъ, въ различныхъ пропорціяхъ и, соотвѣтственно этому, пытаются опредѣлить ихъ общія свойства. Для

того, чтобъ не потеряться въ большомъ числѣ отдѣльныхъ фактовъ, очевидно, не связанныхъ общею идеею, мы остановимся на полевомъ шпатѣ съ Quatro Ribeiras (Terceira), подробное описаніе котораго далъ проф. Фукэ. Повидимому, этотъ полевой шпатъ представляетъ собою типичный анортоклазъ; онъ обладаетъ ясно выраженнымъ асимметрическимъ характеромъ въ кристаллографическомъ отношеніи, но уголъ между базопинакоидомъ и брахипинакоидомъ, измѣряемый на кристаллахъ этого полеваго шпата, весьма близокъ къ прямому. Онъ обладаетъ весьма тонкимъ двойниковымъ сложеніемъ; уголъ погасанія на базопинакоидѣ равняется 1° 30′, на брахипинакоидѣ 9° и 9° 30′,-тупая биссектриса почти перпендикулярна брахипинакоиду. Благодаря любезности К. Д. Хрущева, мы получили для изученія кристаллы полеваго шпата изъ Сардиніи, который мы опредѣлили по удѣльному вѣсу, кристаллографическимъ измѣреніямъ и частному химическому анализу, какъ анортоклазъ. Дальнѣйшія изслѣдованія подтвердили сходство, а можетъ быть и тождество этого полеваго шпата съ полевымъ шпатомъ, описаніе котораго далъ проф. Фукэ. Мы опредѣлили на плоскости, параллельной базопинакоиду, уголъ погасанія, который колебался отъ 0° и до 1°, на брахипинакоидѣ уголъ погасанія былъ близокъ къ 9°, также съ колебаніями. Предполагая, что тупая биссектриса перпендикулярна брахипинакоиду, мы пришлифовали плоскость перпендикулярно направленію погасанія на брахипинакоидѣ и получили пластинку перпендикулярную острой биссектрисѣ; въ сходящемся поляризованномъ свѣтѣ мы наблюдали обѣ оптическія оси и сопровождающія ихъ лемнискаты. Разсматривая кристаллы, мы находили между ними простыя недѣлимыя, двойники по карлсбадскому и манебахерскому закону и другимъ законамъ; даже простыя, недѣлимыя носили характеръ суммарныхъ кристалловъ, что выражалось въ ихъ внѣшней формѣ, явленіяхъ, наблюдаемыхъ въ параллельномъ и сходящемся поляризованномъ свѣтѣ; при измѣреніяхъ кристаллическихъ угловъ, мы получали

изображенія сигналовъ неясныя или сложныя, подобныя тѣмъ, которыя мы наблюдали напр., при измѣреніи альбитовъ изъ Кыштыма; не рѣдко углы между одноименными плоскостями, измѣряемые на различныхъ кристаллахъ, давали различныя величины при такихъ условіяхъ, что уклоненія эти нельзя было объяснить условіями наблюденія. Интересно, между прочимъ, что, измѣряя углы между плоскостями основныхъ гемипризмъ на двухъ недѣлимыхъ на одномъ и томъ же двойникѣ по манебахерскому закону, мы получали не одинаковыя величины одноименнаго угла. Принадлежность этихъ кристалловъ къ триклиномѣрной системѣ не подлежитъ никакому сомнѣнію, но уголъ между базопинакоидомъ и брахипинакоидомъ весьма мало отличается отъ прямаго, на нѣсколько минутъ, съ уклоненіями въ положительную и отрицательную сторону — мы окончательно убѣдились въ асимметрическомъ характерѣ этихъ кристалловъ, измѣряя уголъ между брахипинакоидомъ и одною изъ макродомъ, плоскость которой оказалась хорошо образованною.

По различнымъ причинамъ мы не окончили этого изслѣдованія, но имѣли случай познакомиться съ общимъ характеромъ кристалловъ анортоклаза. Сопоставляя наши наблюденія надъ суммарными кристаллами альбита изъ Кыштыма, гдѣ, при отраженіи сигналовъ отъ плоскостей призмъ, явленія, напоминающія интерференціонный спектръ, были наблюдаемы съ замѣчательною ясностью— сопоставляя эти наблюденія съ описаніями натровыхъ ортоклазовъ и анортоклазовъ и нашими наблюденіями надъ анортоклазомъ изъ Сардиніи, мы приходимъ къ убѣжденію, что кристаллы всѣхъ этихъ полевыхъ шпатовъ, безусловно носятъ суммарный характеръ, представляя собою результаты пластинчатаго сростанія отдѣльныхъ мелкихъ кристалловъ, слѣдовательно, эти кристаллы должны быть относимы къ пертитовому типу механическихъ сростковъ, но не къ изоморфнымъ смѣшеніямъ. Поэтому, мы до сихъ поръ не можемъ признавать существованія изоморфизма между натровымъ



и каліевымъ полевыми шпатами, въ виду того, что не существуетъ ни одного факта, который бы неоспоримо доказывалъ этотъ изоморфизмъ, не давая повода къ толкованіямъ въ ту или другую сторону.

Припоминая все, изложенное на этихъ страницахъ и мысленно рисуя передъ собою состояніе вопроса о полевыхъ шпатахъ, мы представляемъ себѣ группу натровоизвестковыхъ полевыхъ шпатовъ, расположенныхъ въ стройную систему, которая представляетъ собою въ общихъ чертахъ, и не смотря на частные недочеты, идеалъ стремленій систематизаціи кристаллизованныхъ веществъ вообще. Особнякомъ отъ этой группы стоятъ каліевые полевые шпаты съ такъ называемыми натровыми ортоклазами и анортоклазами: раціональная группировка этихъ веществъ есть задача ближайшаго будущаго. Удачная мысль Чермака, опережая фактическую сторону вопроса, поставила съ разу предметъ изученія плагіоклазовъ на живую почву и сообщила всѣмъ, доселѣ отрывочнымъ фактамъ и наблюденіямъ, общій смыслъ и законность; очевидно, необходима такая же, новая идея для того, чтобъ объединить въ одно цѣлое наблюденія, производимыя надъ каліевыми и натровыми полевыми шпатами, составить изъ этихъ послѣднихъ стройную систему и связать ее съ системою плагіоклазовъ. Новыя наблюденія и обобщенія открываютъ новые горизонты, но мы имѣемъ возможность остановиться на томъ мѣстѣ, до котораго дошли въ данный моментъ. Возвращаясь къ началу нашего труда и переживая вновь различные его моменты, мы считаемъ нравственною обязанностью принести глубокую благодарность нашему учителю, профессору Императорскаго С.-Петербургскаго Университета В. В. Докучаеву и профессору Горнаго Института, Директору Императорскаго Минералогическаго Общества П. В. Еремѣеву. Радушное содѣйствіе и расположеніе этихъ лицъ во многихъ отношеніяхъ облегчили нашу задачу.

Къ стр. 39 и 40.

II. Зона g^1 (010) : p (001).

g^1		
$(x = 76°\ 7')$	$y = 19°\ 30'$	$n'_g - n'_p = 0{\cdot}0032$
71 7	18 32	0·0034
66 7	17 19	0·0038
61 7	15 38	0·0040
56 7	14 34	0.0044
51 7	13 14	0·0048
46 7	11 59	0·0052
41 7	10 59	0·0052
36 7	9 46	0·0061
31 7	8 49	0·0066
26 7	7 57	0·0068
21 7	7 11	0·0071
16 7	6 28	0·0070
11 7	5 48	0·0072
6 7	5 11	0·0076
0	4 28	0·0077
p		
— 9 38	3 21 }	0·0075 }
— 10	3 18 }	0·0075 }

III. Зона *h'* (100) : *p* (001).

h			
94° 17′	$x =$ 9° 32′	$y =$ 10° 52′	$n'_g - n'_p =$ 0·0051
.	14 32	9 33	0·0052
.	19 32	8 58	0·0053
94 16	24 32	8 12	0·0055
93 56	29 32	7 23	0·0057
93 46	34 32	6 32	0·0059
93 36	39 32	5 56	0·0062
93 20	44 32	4 56	0·0063
93 7	49 32	4 2	0·0066
92 50	54 32	2 31	0·0070
. . . .	64 32	1 49	0·0073
p			
92 15	67 53	1 22	0·0074
. . . .	72 53	0 40	0·0076

II.

Ein Beryllkrystall mit rhomboëdrischer Ausbildung.

von A. Arzruni.

Bei einer Durchsicht der von der Kais. Universität in St. Petersburg erworbenen, namentlich an schönen uralischen Mineralen ausnehmend reichen Sammlung des frühzeitig verstorbenen Professors M. W. Jerofejew, fiel mir ein durch seine Ausbildungsweise eigenthümlicher Beryllkrystall auf.

Herr Eugen O. Romanowsky, Custos der Jerofejew'schen Sammlung, welchem ich auch an dieser Stelle für seine liebenswürdige vielstundige Führung meinen wärmsten Dank abzustatten nicht unterlassen möchte, gestattete mir diesen aus der Gegend von Mursinka stammenden Krystall zum Zweck einer genaueren Untersuchung leihweise mitzunehmen.

Von vollkommener Durchsichtigkeit, bis auf einige wenige durch Eisenoxyd verunreinigte kleinere Stellen, einem schwachen kaum wahrnehmbaren Pleochroïsmus, einer äusserst hellen Gelbfärbung, in dickeren Schichten etwa Radde's 11 *t* bis *u* entsprechend, ist der Krystall 15 mm lang und 5 mm dick, leider aber nur an einem Ende ausgebildet

Die an ihm herrschenden Gestalten sind $\{10\bar{1}0\}$ und $\{11\bar{2}1\}$. Untergeordnet tritt $\{10\bar{1}1\}$ als schmale zweiflächige Abstumpfung der Kanten zwischen den abwechselnden Flächen von $\{11\bar{2}1\}$ auf, ferner $\{0001\}$ und ganz klein mehrere als Aetzhügel erscheinende dihexagonale Pyramiden, welche weiter unten besprochen werden. Die Fläche *c* $\{0001\}$ ist tadellos glatt und spiegelnd; die der Hauptsache nach auch vollkommen spiegelnden Flächen von *a* $\{10\bar{1}0\}$ sind dennoch reichlich mit Aetzeindrücken versehen, deren Umrisse im Wesentlichen spitzrhombisch sind und deren Längsausdehnung senkrecht zur Hauptaxe, bezw. parallel der Basis verläuft. Nur bei flüchtiger Betrachtung sind indessen diese Eindrücke spitze Rhomben, denn stets wird der spitze Winkel durch eine kleine Fläche abgestumpft, deren Spur parallel der Hauptaxe gerichtet ist, oder von je zwei Flächen, deren Spuren gegen die Hauptaxe symmetrisch geneigt sind: es entstehen demnach Hexagone oder Oktogone mit vier vorwaltenden, sich unter einem Winkel von beiläufig 30° (bezw. 150°) schneidenden Kanten. Neben diesen Aetzgruben kommen auch solche von elliptischer Gestalt vor, deren grössere Axe senkrecht zur Hauptaxe liegt, endlich anscheinend ganz gerundete Eindrücke. Alle diese Aetzgruben werden nicht von einheitlich nach innen abfallenden Begrenzungsflächen umrandet, sondern stellen treppenartig gebaute Vertiefungen dar, in welchen die schrägen Flächen mit parallel der Fläche des Prismas gelegenen Böden abwechseln. Die Kanten zwischen den benachbarten Flächen des Protoprismas sind ebenfalls stark angeätzt und zeigen deutlich die von Herrn Hamberg [1]) als «Praerosion» bezeichnete Erscheinung. Corrosions- wie Praerosions-

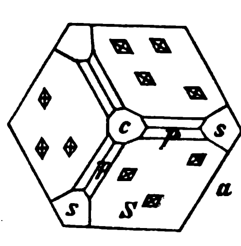


Abb. 1.

[1]) Bih. t. Sv. Vet.-Akad. Handl. 1887, 13. II, № 4.

Figuren lassen sich auf dihexagonale Pyramiden zurückführen, wie dies bereits Herr Walfr. Petersson in seiner interessanten Arbeit über die natürlichen Aetzfiguren am Beryll[1]) durch Messungen dargethan und durch Abbildungen dem Leser vor die Augen geführt hat.

Vor allen anderen Gestalten darf aber die Deuteropyramide *s* $\{11\bar{2}1\}$ ein erhöhtes Interesse für sich in Anspruch nehmen. Ihre Flächen sind nach der rhomboëdrischen Symmetrie vertheilt und zwar mit solcher auffallenden Regelmässigkeit, dass man beim Betrachten des Krystalls lebhaft an einen Krystall des Turmalins oder eines sonstigen typisch rhomboëdrischen Minerals erinnert wird. Infolge dessen sieht man die beiden rhomboëderähnlichen Theile der Deuteropyramide zunächst unwillkürlich für ein directes und ein inverses Rhomboëder erster Stellung an. Die Messung, welche die wahre Natur dieser Gestalten feststellt, erweist zugleich auf den drei grösseren Flächen die Gegenwart von Aetzhügeln, welche von flachen dihexagonalen Pyramiden begrenzt sind. Da auf den drei kleineren Flächen von $\{11\bar{2}1\}$ solche Aetzhügel mit Sicherheit nicht wahrgenommen werden konnten, so bekommen diejenigen der drei grösseren den Anschein, als gehörten sie skalenoëdrischen Gestalten an. Die Begrenzungsflächen der Aetzhügel gehören Formen der beim Beryll besonders bevorzugten Zone $[10\bar{1}0.11\bar{2}1]$ an und liegen theils zwischen den Flächen dieser beiden Gestalten, theils zwischen $\{11\bar{2}1\}$ und $\{10\bar{1}1\}$. Eine dieser dihexagonalen Pyramiden tritt an drei Dodekanten auf, was eine Berechtigung gab, sie zu symbolisiren. Uebrigens wurden auch für vier andere dihexagonale Pyramiden die Symbole berechnet und erwiesen sich nicht als unwahrscheinlich. Eine dieser Gestalten ist sogar bereits von G. vom Rath an einem Beryllkrystall aus der Hiddenitgrube Alexander Co. N. Car. beo-

---

[1]) Bih. t. Sv. Vet.-Akad. Handl. 1889, 15. II, № 1.

bachtet worden. Von einer Symbolisirung der die Aetzgruben auf $\{10\bar{1}0\}$ begrenzenden Gestalten und der Prärosionsfiguren an den Kanten des Protoprismas wurde wegen der zu unsicheren Einstellung der Reflexe abgesehen. Diese Verzichtleistung war umso mehr geboten, als die Einstellungen wegen des zu schwachen Reflexion der meist rauhen Facetten bei recht stumpfer Incidenz geschehen mussten, bei welcher, bekanntlich, nicht selten mehrere nahe liegende Reflexe miteinander verfliessen und schwer differenzirbare Banden bilden.

Die gemessenen fünf dihexagonalen Pyramiden erhielten die Symbole $\{43\bar{7}4\}$, $\{54\bar{9}5\}$, $\{6.5.\overline{11}.5\}$, $\{54\bar{9}4\}$ und $\{43\bar{7}3\}$. Von ihnen ist $\{54\bar{9}4\}$ die von G. vom Rath beobachtete [1]). Die Gestalt $\{6.5.\overline{11}.5\}$ tritt hier eigentlich auch nicht zum ersten Male auf, wenn sie sich auch noch in keinem Gestaltenverzeichniss des Berylls findet. Ich beobachtete sie aber bereits an zwei schönen und flächenreichen Krystallen von der Melnikow'schen Beryllgrube an dem «2-ten Cyanithügel» (Wtorája Kianitowaja Sópka) im Sanárka-System des Gouvernements Orenburg, im Südural [2]). Neu sind für den Beryll die übrigen drei Formen. Es läge freilich nahe statt $\{54\bar{9}5\}$ die von Herrn Des Cloizeaux zuerst am Beryll von Muzo[3]) beobachtete Gestalt χ $\{9.7.\overline{16}.9\}$ zu vermuthen, welche mit $\{10\bar{1}0\}$ und $\{11\bar{2}1\}$ die Winkel 56° 37′ 49″ und 4° 20′ 26″ bildet; die grössere Uebereinstimmung meiner Beobachtungen mit der Rechnung für die von mir angenommene Gestalt macht jedoch diese letztere wahrscheinlicher.

---

[1]) Sitzber. Niederrh. Ges. Bonn. 1886, 67 und 254.

[2]) Näheres in meiner demnächst erscheinenden ausführlichen Arbeit über das Sanárka-Gebiet. Über die Fundstätte vgl. mein Referat über Herrn Melnikow's Arbeit in Zeitschr. f. Kryst. 1886, 11. 394.

[3]) Manuel de Minéralogie 1862, 1. 365.

In der nachstehenden Zusammenstellung der Ergebnisse meiner goniometrischen Beobachtungen sind die mitangeführten berechneten Werthe aus dem Axenverhältniss

$$a : c = 1 : 0{,}49886 \text{ N. I. Kokscharow}$$

abgeleitet worden.

	MESSUNGEN			Rechnung.
	Zahl.	Grenzwerthe.	Mittel.	
$\bar{1}101.01\bar{1}1$	6	28°43′ — 29°13′	28°46′	28°54′ 15″
$\bar{1}101.11\bar{2}1$	12	22 59 — 23 46	23 22	23 15 31
$11\bar{2}1.10\bar{1}0$	12	52 9 — 52 27	52 18	52 17 23
$34\bar{7}4.11\bar{2}1$	1	—	5 11	5 35 42
$45\bar{9}5.11\bar{2}1$	1	—	3 49	3 53 1
$11\bar{2}1.6.5.\overline{11}.5$	3	3 47 — 4 7	3 55	3 31 3
$11\bar{2}1.54\bar{9}4$	1	—	4 23	4 20 35
$11\bar{2}1.43\bar{7}3$	1	—	5 18	5 40 15
$10\bar{1}0.43\bar{7}3$	1	—	47 3	46 36 8
$10\bar{1}0.54\bar{9}4$	1	—	47 54	47 56 48
$10\bar{1}0.6.5.\overline{11}.5$	3	48 14 — 48 35	48 24	48 46 20
$10\bar{1}0.45\bar{9}5$	1	—	56 18	56 10 24
$10\bar{1}0.34\bar{7}4$	1	—	57 30	57 51 5
$10\bar{1}1.10\bar{1}0$	6	59 44 — 60 23	60 2	60 3 24
$10\bar{1}1.0001$	6	29 37 — 30 17	29 58	29 56 36
$11\bar{2}1.0001$	6	44 53 — 45 15	44 58	44 56 5
$11\bar{2}1.2\bar{1}\bar{1}1$	6	41 14 — 41 26	41 20,5	41 21 37

Bekanntlich sind verschiedene Minerale, welche für hexagonal holoëdrisch gegolten hatten, eines nach dem anderen in andere Abtheilungen dieses Systems untergebracht worden. Der Beryll wurde und wird bischer angesehen als eine unzweifelhaft typisch holoëdrisch

krystallisirende Substanz und die Untersuchungen der Aetzfiguren durch Herrn Walfr. Petersson haben im Grossen und Ganzen dieser Auffassung eine neue Stütze verliehen. Derselbe Forscher fand aber auch Aetzfiguren von niederer Symmetrie und erklärte sie durch Unregelmässigkeiten in der Structur. Weit entfernt die interessanten Ergebnisse, zu welchen der ebengenannte schwedische Forscher gelangte, irgendwie in Zweifel ziehen zu wollen, glaube ich doch, dass es von Werth wäre, eine grössere Anzahl von Beryllkrystallen einer eingehenden goniometrischen Untersuchung zu unterziehen, sowie auf ihre Aetzfiguren hin zu prüfen, zumal dieses ausgezeichnet krystallisirte Mineral bisher einer monographischen Bearbeitung, eigenthümlicher Weise, nicht gewürdigt worden ist. Eine solche würde sich aber umso reizvoller gestalten, wenn sie zur endgültigen Feststellung der Holoëdrie führte.

Sollte sich aber dennoch, wie es nach dem mir vorliegenden, allerdings einzigen, Krystalle nicht ausgeschlossen erscheint, eine Rhomboëdrie des Berylls herausstellen, so würden die Protoformen und Deuteroformen miteinander vertauscht werden müssen und würde dann unter Zugrundelegung der Gestalt *s* als einer Combination des directen und des inversen primären Rhomboëders das Axenverhältniss

$$1 : 0,86405$$

anzunehmen sein. Es würde in diesem Falle das stets vorherrschend oder allein auftretende Prisma zu $\{11\bar{2}0\}$ werden und die jetzige primäre Protopyramide *p* das Zeichen $\{11\bar{2}3\}$ erhalten u. s. w. Die Entscheidung über die Symmetrie würde wohl am Zweckmässigsten zu treffen sein durch die Beobachtung der natürlichen Sculptur und der Aetzfiguren auf den benachbarten Flächen von *s* $\{11\bar{2}1\}$, welche sich bei holoëdrischem Bau als durchaus gleich, bei etwaiger rhomboëdrischer Hemiedrie aber höchst wahrscheinlich als ungleich erweisen würden.

Aachen, 15 December 1893.

III.

Замѣтка о геотермическихъ наблюденіяхъ въ Сибири.

Л. Ячевскаго.

I.

Въ замѣткѣ о «вѣчно мерзлой почвѣ въ Сибири»[1]) мною было указано, что наиболѣе интереснымъ отдѣломъ этого вопроса является изученіе горизонтальнаго распространенія вѣчно мерзлой почвы. Вслѣдъ за моею работою появились новыя данныя, подтверждающія высказанное еще тогда положеніе, что мерзлая почва представляетъ сложную функцію цѣлаго ряда факторовъ, болѣе или менѣе трудно уловимыхъ. Предположеніе это подкрѣпилось еще наблюденіями, произведенными во время моихъ изслѣдованій въ Сибири въ періодъ съ 1891—1893 года. Въ смыслѣ изученія границъ распространенія вѣчно мерзлой почвы, нѣкоторые изъ моихъ маршрутовъ были чрезвычайно благопріятны.

---

[1]) Изв. Императорскаго Рус. Географ. Общ. 1890 г.



Изъ Томска я вышелъ на Енисей по Объ-Енисейскому водному пути и такимъ образомъ имѣлъ возможность внимательно изучить обширныя земляныя работы какъ разъ на перевалѣ между системами Оби и Енисея. Перевалъ этотъ, представляющій по системѣ притоковъ Кети и Каса крайне слабо-волнистую, болотистую мѣстность, достигаетъ высоты надъ Енисеемъ у устья Каса 200 футовъ, абсолютная же высота его около 350 футовъ.

Въ мою бытность на каналѣ съ 7-го по 10-е іюня 1892 года земляныя работы я видѣлъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ какъ къ западу, такъ и къ востоку отъ перевальнаго бьефа. Мерзлой почвы въ забояхъ я нигдѣ не видѣлъ, точно также землечерпательная машина, срывавшая крутой (до 3 метровъ) яръ вблизи Николаевскаго шлюза, не захватывала мерзлаго слоя. Всѣ производители работъ единогласно показываютъ, что мерзлой почвы они нигдѣ не встрѣчали. Отдѣльныя небольшія скопленія льда мнѣ случалось видѣть только подъ обрывами яровъ, но они представляютъ рѣчной ледъ, попавшій подъ хорошую защиту песку и слоя растительнаго перегноя. Въ геологическомъ отношеніи перевалъ этотъ трудно очень характеризовать. Естественныхъ обнаженій нѣтъ, а точныхъ данныхъ о небольшихъ бывшихъ тамъ буреніяхъ не сохранилось, но, комбинируя отдѣльные факты, можно съ нѣкоторою достовѣрностью предположить, что наинизшій доступный наблюденіямъ горизонтъ представляютъ неясно слоистыя сѣрыя глины; на этихъ глинахъ залегаетъ толща мелкаго кварцеваго песку, покрытая въ мѣстахъ бывшихъ озеръ торфяниками, въ которыхъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ образовались незначительныя скопленія бобовой желѣзной руды. Такой геологическій разрѣзъ мѣстности показываетъ, что здѣсь не трудно подмѣтить присутствіе вѣчно мерзлой почвы. Кромѣ того на глинѣ имѣются ключи, хотя и не особенно обильные, какъ, напр., на главномъ стану, но присутствіе ихъ указываетъ на водонепроницаемость верхняго песчанаго горизонта. Такимъ образомъ, про-

веденная на карточкѣ граница вѣчно мерзлой почвы между Обью и Енисеемъ должна пока остаться безъ измѣненія.

Вторая весьма интересная мѣстность лежитъ на правомъ берегу Енисея и представляетъ такъ называемыя Енисейскія золотоносныя тайги: сѣверную и южную. Онѣ захвачены моею линіею только отчасти, и несмотря на то, что въ этихъ мѣстностяхъ я провелъ два лѣта, я не могу съ увѣренностью сказать, существуетъ ли въ нихъ сплошной вѣчно мерзлый слой. Дѣло въ томъ, что въ этихъ мѣстностяхъ, состоящихъ изъ древнихъ весьма плотныхъ и крѣпкихъ породъ прямое опредѣленіе ихъ температуры крайне затруднительно, а при малыхъ средствахъ совершенно невозможно. Чтобы опредѣлить температуру гранита, известняка или какого нибудь сланца, нужно было бы выбурить значительную скважину и вести въ ней довольно продолжительныя наблюденія.

Въ наносахъ, выполняющихъ рѣчныя долины, наблюденія только нѣсколько легче. Мнѣ удалось путемъ буренія опредѣлить мерзлый слой въ нѣсколькихъ мѣстахъ на р. Питъ и по рѣчкѣ Енашимо. На Питу, на склонѣ увала, обращенномъ къ востоку, на открытомъ мѣстѣ мерзлый слой былъ встрѣченъ на глубинѣ 2,19 метра, въ 75 саженяхъ къ западу, въ лѣсу, мерзлый слой былъ найденъ на глубинѣ 1,32 метра. Углубиться въ мерзлый слой мнѣ неудалось, такъ какъ малый буръ не выдерживаетъ сухого буренія, вливать же воду въ скважину значило бы создавать несоотвѣтствующія условія.

По Енашимо, на терассахъ, нѣкоторые шурфы даже въ концѣ лѣта оставались сухими, съ хорошо удержанными стѣнками, что свидѣтельствуетъ о неводоносности окружающихъ породъ, т. е. ихъ мерзломъ состояніи.

Разрѣзы и долины работающихся пріисковъ, благодаря усиліямъ человѣка поставлены въ искусственныя условія. Мерз-



лой почвы въ чистомъ видѣ тамъ нельзя наблюдать, и нѣкоторое только указаніе на вѣчно мерзлую почву представлялъ разрѣзъ на Ивано-Дмитріевскомъ пріискѣ, въ низовьяхъ Енашимо, но пріискъ этотъ сравнительно новый и не выведенъ окончательно изъ естественныхъ условій. Въ долинахъ рѣчекъ при шурфованіи всегда должны работать при значительномъ притокѣ воды, что свидѣтельствуетъ объ отсутствіи мерзлой почвы въ долинахъ.

Климатическія условія тайги выражаются среднею годовою температурою около—5° С и глубокими снѣгами, достигающими 1,5 и болѣе метровъ. Снѣгъ выпадаетъ рано. Такимъ образомъ, затруднительность опредѣленія вѣчно мерзлой почвы въ Енисейскихъ тайгахъ находитъ себѣ, повидимому, объясненіе въ томъ обстоятельствѣ, что сама вѣчно мерзлая почва въ этой области достигаетъ своихъ границъ распространенія на югъ, и что даже при наличности столь низкой средней годовой температуры какъ—5° С, но при мощномъ снѣжномъ покровѣ, можетъ отсутствовать сплошной мерзлый слой. Какъ велико значеніе рыхлаго снѣжнаго покрова, какъ энергично онъ предохраняетъ почву отъ промерзанія—прекрасно иллюстрируется слѣдующимъ явленіемъ.

Въ Августѣ и до конца Сентября въ очень многихъ мѣстахъ между Красноярскомъ и Маріинскомъ въ колодцахъ наблюдается ледяное кольцо, отстоящее отъ поверхности земли на 2,5 до 3,5 метровъ. По разсказамъ жителей, если изъ колодца не вычерпывать воды, то къ срединѣ лѣта такой колодецъ совершенно затягивается льдомъ, несмотря на то, что температура воды въ немъ на нѣкоторомъ разстояніи отъ льда, различномъ въ различныхъ колодцахъ, колеблется въ предѣлахъ отъ 4° до 7° С (имѣю 12 наблюденій).

Обусловливается это двумя причинами: во первыхъ формою, размѣрами и способомъ закрѣпленія устья колодца, и во вторыхъ отсутствіемъ у колодцевъ рыхлаго снѣжнаго покрова. Устья деревен-

скихъ колодцевъ закрѣпляются обыкновенно круглою деревянною трубою, выдолбленною изъ одного бревна, діаметромъ около 0,5—0,7 метра, и опущенною до глубины около 4 метровъ. Благодаря этому обстоятельству, въ колодцѣ застаивается холодный тяжелый воздухъ, снѣгъ же около колодца зимою утоптывается, обливается водою и превращается въ плотную ледяную кору, представляющую лучшій несравненно проводникъ тепла, чѣмъ рыхлый снѣжный покровъ. Отличное доказательство этого объясненія дала мнѣ одна изъ скважинъ въ селеніи Залидѣевскомъ (въ 20 верстахъ къ востоку отъ Красноярска). Для провѣрки разсказа о томъ, что при проведеніи колодца былъ встрѣченъ пластъ угля, была заложена скважина у самаго колодца, которою опредѣленъ мерзлый слой болѣе ½ метра. Это происходило 2-го Сентября. Между тѣмъ какъ четыре другія скважины, заложенныя въ очень мало снѣжной долинѣ Качи, выше и ниже селенія Залидѣевскаго, мерзлаго грунта не показали, причемъ двѣ изъ этихъ скважинъ были проведены въ концѣ Іюля.

Всѣ эти факты крайно наглядно рисуютъ великое значеніе снѣжнаго покрова для термическихъ явленій почвы.

II.

Въ теченіи лѣта 1893 года мнѣ пришлось провести нѣсколько скважинъ въ предѣлахъ Красноярскаго и Ачинскаго округовъ, Енисейской губерніи.

Скважинами этими я старался, по мѣрѣ возможности, воспользоваться для геотермическихъ наблюденій. Наибольшая глубина, достигнутая буреніемъ, составляла всего 32,6 сажени. Понятно поэтому, что мои наблюденія не могутъ представлять никакого особеннаго научнаго интереса, и если я позволяю себѣ о нихъ говорить, то исключительно только потому, что вслѣдъ за

наблюденіями Купфера и Миддендорфа онѣ являются первыми въ Россіи. За послѣднее время геотермика въ Европѣ сдѣлала громадные успѣхи; особенно интересныхъ результатовъ слѣдуетъ ожидать отъ предстоящихъ изслѣдованій скважины, глубиною въ двѣ версты, въ Праусовицъ.

Наибольшая часть моихъ наблюденій приходится на скважины въ Кубековой (въ 20 верстахъ ниже Красноярска по Енисею, на лѣвомъ берегу) и по р. Большой Кемчугъ, въ 6 верстахъ ниже села Больше Кемчугскаго.

Скважины имѣли діаметръ $2^1/_4$ дюйма и были закрѣплены желѣзными трубами только въ верхнихъ частяхъ, первая—на 5 сажень, а вторая—на 3 сажени. Обѣ онѣ были заложены въ долинахъ рѣчекъ: одна—Кубековки, другая—Б. Кемчуга.

Въ Кубековской скважинѣ до глубины 10 сажень преобладали сѣрыя, отчасти бурыя углистыя глины съ тонкими только прослойками болѣе или менѣе слабаго песчаника, а съ 11-й сажени пошли слабые песчаники съ прослойками трудно поддававшагося буренію кварцитоваго песчаника. Въ Б. Кемчугской скважинѣ до 11-й саж. буръ проходилъ по глинамъ, до 18,53 шелъ по слабому песчанику съ прослойками бураго угля, и на этой глубинѣ буреніе было пріостановлено на кварцитовомъ песчаникѣ.

Въ Кубековской скважинѣ артезіанская вода показалась на глубинѣ 6,57 сажени въ небольшомъ количествѣ, а послѣ достиженія 11-й сажени притокъ весьма сильно увеличился. Въ Большомъ Кемчугѣ артезіанская вода пошла съ 11-й сажени. Въ обоихъ скважинахъ воду по трубамъ можно было поднять до высоты 1,7 сажени, а когда трубы были вынуты, то вода на одно мгновеніе ударила небольшимъ фонтаномъ, а затѣмъ стала истекать спокойнымъ ключемъ. Вода заключаетъ довольно значительное количество углекислыхъ солей, а имѣвшимися у меня реактивами я не могъ опредѣлить даже слѣдовъ солей желѣза. Многократныя измѣренія температуры воды для Кубековской скважины

давали неизмѣнно 4,6°—4,7° С., въ Кемчугѣ 4,8°. Измѣренія температуры на разныхъ горизонтахъ въ скважинахъ производились помощью хорошаго ртутнаго термометра, съ дѣленіями на 0,2 доли градуса, резервуаръ котораго былъ покрытъ толстымъ слоемъ ваты и хорошо залитъ парафиномъ. Термометръ при такой защитѣ только черезъ 11 минутъ начиналъ показывать измѣненія температуры. Термометръ этотъ я заключалъ въ желѣзный цилиндръ, въ который было залито около 3 фунт. свинцу и закрывалъ его кошмяной пробкой, свободно пропускавшей воду въ цилиндръ. Діаметръ цилиндра былъ нѣсколько меньше діаметра скважины, но зазоръ между цилиндромъ и стѣнками скважины былъ не настолько великъ, чтобы допускалъ совершенно свободное движеніе струй воды разной температуры.

При производствѣ наблюденій я опускалъ цилиндръ съ термометромъ на бичевкѣ и оставлялъ его не менѣе 3 часовъ, чаще же всего оставлялъ его въ скважинѣ на всю ночь. Трехчасовой промежутокъ времени оказался слишкомъ малымъ и отсчеты показывали колебанія до 0,2° С. Въ тѣхъ же случаяхъ, когда условія буровой работы позволяли оставлять термометръ въ скважинѣ на всю ночь, получались величины совершенно согласныя.

Такъ, напр., въ Кубековой на глубинѣ 10,0 саженей были сдѣланы три наблюденія, при условіи нахожденія термометра на днѣ скважины 12 часовъ, и онѣ всѣ дали отсчетъ 4,8° С., а одинъ отсчетъ былъ сдѣланъ черезъ три часа и далъ 5,0° С.

Слѣдовательно, 12-ти часовой промежутовъ времени можно считать совершенно достаточнымъ для точнаго измѣренія температуры даннаго слоя.

Въ табличкѣ на которой соединены всѣ наблюденія, какъ заслуживающія довѣрія, такъ и сомнительныя, сразу видно, что нельзя довольствоваться промежуткомъ въ 3 часа.

Глубина въ саженяхъ.	Кубсковская скважина. Т. въ град. С.	Б. Кемчугская скважина. Т. въ град. С.
3,44	2,1	
4,0		4,0.4,0
5,0	4,7.4,7.4,7	
6,0		4,0
7,85		4,2.4,2
7,96	5,0	
10,0	4,8.4,8.4,8.5,0	4,6.4,6
12,96	5,3	
14,0		4,8.4,8
15,0	5,1.5,1.5,3	4,9.4,9.4,9
17,83	5,2.5,2.5,2.5,1	
17,96	5,5	
18,49		5,0.5,0
18,53		5,0.5,0
20,57	5,2	
21,0	5,5	
22,96	5,6	
25,0	5,6.5,7	
27,29	5,8	
27,96	5,8	
29,13	5,8	
30,89	5,9	
32,64	6,0.6,05	

Эта таблица наблюденій позволяетъ намъ сдѣлать только одинъ несомнѣнный выводъ, что средняя годовая температура мѣстности отражается на температурѣ почвы до большихъ глу-

бинъ, чѣмъ это можно было предполагать раньше. Именно, во всѣхъ Европейскихъ скважинахъ на глубинѣ около 30 саж. отмѣчается температура около 10—11°, между тѣмъ какъ въ Кубековой на глубинѣ 32,6 саж. она равна только 6° С. Приписать это пониженіе свойствамъ породъ никакъ нельзя, такъ какъ нижніе песчаники, хотя съ тонкими прослойками угля, должны бы давать высшій тепловой эффектъ, чѣмъ известняки или глины. Если же этотъ фактъ поставить въ зависимость отъ гидрологическихъ особенностей, то такимъ образомъ получимъ прямую связь съ температурою воздуха въ данномъ районѣ.

Заканчивая эту замѣтку я долженъ прибавить, что съ половины 1893 года начаты систематическія геотермическія наблюденія въ новыхъ шахтахъ и штольнѣ Акатуйскаго рудника, и что въ настоящее время, благодаря содѣйствію И. В. Мушкетова, эти наблюденія будутъ производится точными инструментами, заказанными на счетъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества. Было бы крайне желательно, чтобы наши буровые техники обратили вниманіе на геотермику. Термометръ, надлежащимъ образомъ приспособленный, съ дѣленіями на десятыя доли градуса, обойдется не дороже 15—20 руб., и этотъ расходъ не можетъ тяжело лечь на стоимость буровой работы.

IV.

Основной законъ кристаллографіи.

Е. С. Федорова.

(Сообщено 14-го января 1894 года).

До послѣдняго времени основнымъ закономъ геометрической кристаллографіи считался законъ раціональности отношеній параметровъ; въ этой формѣ законъ давно уже не принадлежитъ области активной науки и составляетъ предметъ изложенія самыхъ элементарныхъ учебныхъ руководствъ. Въ нихъ обыкновенно говорится, что та формулировка, въ которой этотъ законъ впервые высказанъ знаменитымъ Гаюи, страдаетъ нѣкоторою гипотетичностью, но что съ теченіемъ времени онъ облеченъ въ неоспоримую форму и въ этой формѣ вполнѣ подтвержденъ на опытѣ.

Если же мы отъ элементарныхъ руководствъ перейдемъ къ подробнымъ курсамъ науки и спеціальной ученой литературѣ, то прежде всего наткнемся на тотъ фактъ, что форма, въ которой этотъ законъ пользуется наибольшею извѣстностью, нетолько не есть единственная, но она вовсе и не лучшая изъ имѣющихся. Время отъ времени разными авторитетами науки давались новыя выраженія этого закона, и нѣкоторыя изъ нихъ могутъ казаться выраженіями совершенно другихъ, новыхъ законовъ, повидимому, не имѣющихъ съ нимъ ничего общаго.

Если я рѣшаюсь еще разъ сдѣлать этотъ законъ предметомъ своего разсмотрѣнія, то оправданіемъ этому пусть послужитъ мое убѣжденіе, что вопросъ не исчерпанъ, а въ немъ остается кое-что выяснить. Мало того, изъ приведеннаго въ концѣ этой статьи второго примѣра, предназначеннаго къ тому, чтобы уяснить заключенія, здѣсь сдѣланныя, можно видѣть, что въ виду замѣчательной разноголосицы наиболѣе авторитетныхъ ученыхъ по нѣкоторымъ общимъ вопросамъ кристаллографіи, это пожалуй было сдѣлать даже необходимо.

Наиболѣе древнее выраженіе этого закона, принадлежащее Гаюи, отличалось особенною наглядностью и элегантностью, и въ этомъ, вѣроятно, кроется причина того, почему законъ этотъ вообще почти немедленно же сдѣлался общимъ достояніемъ. Теперь я позволяю себѣ только оттѣнить тѣсную связь этого первоначальнаго выраженія закона съ весьма существеннымъ понятіемъ о параллельномъ расположеніи кристаллическихъ частицъ. Послѣ Гаюи связь эта прерывается и на первый планъ выступаютъ отношенія параметровъ.

Хр. Вейсъ, которому мы обязаны введеніемъ понятія о кристаллографическихъ осяхъ, вмѣстѣ съ тѣмъ далъ прекрасное средство придать закону болѣе простую и точную, хотя и менѣе наглядную, форму.

Теперь спросимъ себя, въ какой мѣрѣ строгимъ и согласнымъ съ опытными данными можемъ мы считать этотъ законъ въ формулировкѣ, данной ему Гаюи и Вейсомъ, и намъ придется согласиться съ слѣдующимъ мнѣніемъ Либиша [1]).

«Индексы граней и реберъ кристалла должны быть вычисляемы на основаніи данныхъ измѣренія. Благодаря разнообразнѣйшимъ, отчасти неправильнымъ и не подлежащимъ устраненію ошибкамъ, сопровождающимъ эти измѣренія, каковы неправильности въ обра-

[1]) Geometrische Krystallographie S. 27.

зованіи граней, несовершенство въ самихъ инструментахъ, а также и во внѣшнихъ чувствахъ наблюдателя, вычисленія почти всегда приводятъ къ ирраціональнымъ числамъ индексовъ. Но такъ какъ существенною является лишь относительная величина этихъ чиселъ, то всегда можно опредѣлить цѣлыя числа, которыя были бы въ какой-угодно мѣрѣ приближены къ наблюденнымъ ирраціональнымъ. Однако произволъ, который кроется такимъ образомъ въ истинныхъ величинахъ индексовъ, существенно ограничивается тѣмъ обстоятельствомъ, что, какъ это замѣтилъ самъ открыватель закона Гаюи, наблюденіе преобладающимъ образомъ приводитъ къ простѣйшимъ числамъ натуральнаго ряда. Согласно съ опытными данными законъ этотъ слѣдовало бы формулировать какъ законъ простыхъ раціональныхъ индексовъ».

Если, поэтому, мы примемъ во вниманіе, что не очень рѣдко встрѣчаются и болѣе сложные индексы, то само собою получается заключеніе, что этотъ законъ не можетъ считаться незыблемымъ опытнымъ закономъ, и дѣйствительно случалось, что справедливость его возбуждала сомнѣнія.

При такомъ положеніи дѣла можно допустить только 1) что законъ еще нельзя признавать незыблемымъ и, слѣдовательно, его еще нельзя ставить на ряду съ наиболѣе всеобщими законами природы, или 2) что онъ еще не получилъ той окончательной формы, въ которой онъ можетъ быть признанъ таковымъ. Если бы справедливымъ оказалось послѣднее, то предстояло бы пересмотрѣть его различныя выраженія и опредѣлить то изъ нихъ, которое соотвѣтствуетъ его значенію.

Теперь я обращусь къ другому закону, выставленному Бернгарди и Хр. Вейсомъ и получившему названіе «закона поясовъ». Согласно съ нимъ возможнымъ является каждый поясъ, въ которомъ имѣются двѣ возможныя грани, и каждая грань, общая двумъ возможнымъ поясамъ, въ свою очередь есть возможная грань комплекса.

Съ перваго взгляда законъ этотъ кажется не имѣющимъ ничего общаго съ закономъ Гаюи. Подобно тому какъ послѣдній даетъ намъ въ руки ключъ къ вычисленіямъ, первый позволяетъ установить простыя графическія рѣшенія задачъ кристаллографіи.

Выведемъ изъ этого закона всѣ крайнія слѣдствія, принявъ за основаніе четыре полюса на сферѣ (изъ коихъ никакіе три не находятся на дугѣ большаго круга) какъ полюсы четырехъ возможныхъ граней комплекса, а затѣмъ будемъ проводить дуги большаго круга чрезъ каждые два полюса, постоянно принимая за таковыя каждую точку пересѣченія двухъ дугъ; ясно, что, поступая такимъ образомъ, мы выведемъ комплексъ всѣхъ граней, которыя вообще возможны на основаніи закона поясовъ. Но подобные же комплексы граней мы можемъ вывести и на основаніи закона Гаюи, и вотъ возникаетъ вопросъ о томъ, тождественны или не тождественны между собою эти комплексы? если не тождественны, то конечно оба закона не могутъ быть одновременно справедливы, и приходится рѣшать другой вопросъ о томъ, какому изъ нихъ слѣдуетъ отдать предпочтеніе?

На основаніи сказаннаго выше мнѣ кажется яснымъ, что именно законъ раціональности отношеній параметровъ не можетъ претендовать на неопровержимое опытное основаніе: мы видѣли, что во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда индексами являются не самыя простыя цѣлыя числа, законъ можетъ быть подверженъ нѣкоторому сомнѣнію. Съ закономъ поясовъ дѣло обстоитъ нѣсколько иначе. Для него простота индексовъ символа не имѣетъ уже такого особеннаго значенія; часто грани, обладающія даже весьма сложными символами оказываются принадлежащими хорошо опредѣленнымъ раціональнымъ поясамъ; отклоненія же отъ положенія въ поясѣ одинаково незначительны въ обоихъ направленіяхъ.

Благопріятнымъ обстоятельствомъ является то, что на самомъ дѣлѣ эти оба закона не исключаютъ и даже ни малѣйшимъ образомъ не противорѣчатъ другъ другу, а, напротивъ того, находятся

въ причинной связи другъ съ другомъ, вытекаютъ одинъ изъ другого. Заслуга полнаго выясненія этого соотношенія выпала на долю нѣмецкаго математика Мебіуса, прославившаго себя рядомъ работъ о сродствѣ, о проэктивности, о конфигураціяхъ и вообще разработкою вопросовъ Новой Геометріи. Для насъ особенное значеніе имѣютъ введенное и развитое имъ понятіе объ ангармоническомъ отношеніи (Doppelverhältniss) и основанномъ на немъ ученіи о геометрическихъ сѣтяхъ въ плоскости и въ пространствѣ, для которыхъ онъ доказалъ сохраненіе раціональности ангармоническихъ отношеній[1]).

Дальнѣйшая аналитическая разработка предмета, сдѣланная Миллеромъ, дала намъ возможность выразить связь между обоими законами болѣе простымъ образомъ. Употребляя для граней и для поясовъ символы имени этого ученаго, мы легко найдемъ, что символы эти всегда составлены изъ раціональныхъ чиселъ; нѣтъ ничего легче, какъ изъ символовъ двухъ граней вывести символъ пояса этихъ граней, и наоборотъ, изъ символа двухъ поясовъ вывести символъ общей грани. Но такъ какъ оба, служащіе для вывода, символа выражаются въ цѣлыхъ числахъ, то и для всѣхъ новыхъ выводимыхъ граней мы всегда будемъ находить такіе же символы, а это по смыслу закона Гаюи именно и выражаетъ, что грани эти суть возможныя грани комплекса. Черезъ это становится совершенно очевиднымъ, что оба закона приводятъ къ однимъ и тѣмъ же выводамъ, другими словами, что оба закона выражаютъ въ сущности одно и тоже и могутъ быть разсматриваемы лишь какъ два выраженія одного и того же закона.

Въ дальнѣйшемъ историческомъ развитіи мы видимъ этотъ законъ разработывающимся почти исключительно въ его первой формѣ; въ слѣдующей стадіи законъ этотъ сталъ именно разсма-

---

[1]) Barycentrischer Calcül, гдѣ насъ въ особенности интересуетъ шестая глава II отдѣла, трактующая о геометрическихъ сѣтяхъ. Самъ Мебіусъ понялъ кристаллографическое значеніе своего вывода только впослѣдствіи.



триваться какъ законъ раціональности ангармоническихъ отношеній различныхъ тригонометрическихъ функцій и только отчасти получалъ иныя выраженія. Первое такое выраженіе было дано знаменитымъ Гауссомъ. Однако, относящіяся сюда аналитическія выраженія, имъ данныя, получили широкую извѣстность лишь послѣ его смерти; выраженія эти впервые опубликованы въ посмертномъ сборникѣ (Nachlass), и прежде всѣхъ на нихъ обратилъ вниманіе Либишъ [1]). Преимущество этихъ выраженій предъ прежними состоитъ въ томъ, что они ближе соотвѣтствуютъ даннымъ наблюденія, такъ какъ мы можемъ вычислить параметры только черезъ посредство тригонометрическихъ функцій наблюденныхъ угловъ. Во всякомъ случаѣ здѣсь идетъ рѣчь лишь о новыхъ выраженіяхъ того же закона, и никому не могла даже придти въ голову мысль, будто предлежитъ новый законъ.

Впослѣдствіи были предложены и другія выраженія: въ одной работѣ автора [2]) собрано 12 различныхъ выраженій (въ началѣ 1886).

Не обошлось и безъ неудачныхъ попытокъ придать тому же закону болѣе простую аналитическую форму, чѣмъ это вытекаетъ по существу дѣла. Не говоря уже о допущеніи существованія во всѣхъ случаяхъ трехъ взаимно-перпендикулярныхъ кристаллографическихъ осей, пробовали выражать этотъ основной законъ какъ законъ раціональности отношенія тангенсовъ угловъ граней одного и того же пояса; дѣлались предположенія о томъ, что отрѣзки на кристаллографическихъ осяхъ должны быть пропорціональны квадратнымъ корнямъ цѣлыхъ чиселъ. Однако, нѣкоторыя спеціальныя изслѣдованія достаточно ясно указали на ошибочность этихъ допущеній [3]).

---

[1]) Zur analytisch-geometrischen Behandlung der Krystallographie. Zeitschr. für Krystallogr. 1878, 3, 28—30.

[2]) Второй этюдъ по аналитич. кристаллогр. глава IV. Нѣкоторыя изъ этихъ выраженій были впослѣдствіи повторены Гехтомъ (N. J. f. M. 1888 I, 79).

[3]) Лучшею обработкою вопросовъ этого рода мнѣ кажется статья Либиша въ Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesells. 1877. 29, 515 и сл.

Было доказано, что эти спеціальныя отношенія справедливы для спеціальныхъ случаевъ. Такъ, напр., отношеніе тангенсовъ раціонально только въ случаѣ ортогональныхъ поясовъ (т. е. такихъ, въ составъ комплекса граней коихъ обязательно входятъ двѣ взаимноперпендикулярныя); въ случаѣ же изотропныхъ поясовъ (т. е. такихъ, въ которыхъ имѣется двѣ пары взаимно-перпендикулярныхъ граней) прямо раціональны квадраты тангенсовъ [1]) и т. д.

Если мы примемъ въ соображеніе, что всѣ кристаллографы и минералоги постоянно обращались съ раціональными кристаллографическими символами какъ съ буквами своей науки, намъ станетъ понятнымъ, почему это непрерывное напоминаніе объ основномъ законѣ въ его въ первой формѣ, заставило его поставить во главѣ всѣхъ остальныхъ. Ученымъ казалось, что нѣтъ никакой необходимости подтверждать его справедливость, исходя изъ какого-угодно другого принципа, но наоборотъ, все другое должно повѣряться тѣмъ, насколько оно логически вытекаетъ изъ него.

Однако въ ходѣ историческаго развитія кристаллографіи самъ этотъ законъ сдѣлался предметомъ вывода, а именно со стороны тѣхъ лицъ, которыя развили дальше представленіе о параллельномъ расположеніи кристаллическихъ частицъ, выдвинутомъ еще Гаюи, но совершенно устраненнымъ позднѣйшими учеными. Наиболѣе успѣшно это было выполнено Бравэ и Зонке. Уже первый съ полною строгостью доказалъ, что законъ раціональности отношеній параметровъ есть лишь слѣдствіе параллельнаго расположенія частицъ [2]). Второй изъ нихъ посвятилъ этому вопросу спеціальную статью [3]). Самый предметъ отличается столь необыкновенною простотою, что о немъ говорится теперь въ самыхъ краткихъ и элементарныхъ руководствахъ.

---

[1]) Либишъ тамъ же стр. 529,530. Также 2-ая изъ „двухъ кристаллографическихъ замѣтокъ" автора. Зап. И. Минерал. Общ. 18.

[2]) Etudes cristallographiques.

[3]) Annalen der Physik und Chemie 1882, **16**, 489 и сл.

Такимъ образомъ здѣсь мы снова встрѣчаемся съ закономъ, который тѣсно связанъ съ основнымъ закономъ геометрической кристаллографіи. Это законъ параллельнаго расположенія ровныхъ кристаллическихъ частицъ, который обыкновенно формулируется какъ законъ одинаковыхъ физическихъ свойствъ въ одинаковыхъ направленіяхъ и составляетъ основной законъ физической кристаллографіи. Чаще однако законъ выражается нѣсколько иными словами, хотя смыслъ остается тотъ же. Если говорятъ, что въ направленіяхъ, одинаковыхъ въ геометрическомъ отношеніи, одинаковы и физическія свойства [1]), то здѣсь уже само собою подразумѣвается одинаковость свойствъ въ параллельныхъ направленіяхъ. Поэтому, если грань кристалла есть плоскость, въ которой расположены кристаллическія частицы [2]), (само собою, что о природѣ самой частицы здѣсь не дѣлается никакихъ предположеній), то конечно одинаковыя съ нею свойства имѣетъ и каждая ей параллельная грань; слѣдовательно, во всѣхъ этихъ плоскостяхъ частицы расположены одинаково правильно и въ параллельномъ положеніи. Поэтому, достаточно существованія трехъ различно-оріентированныхъ граней кристалла, чтобы имѣть право утверждать расположеніе кристаллическихъ частицъ въ пространственныхъ рѣшеткахъ.

Но теперь снова возникаетъ вопросъ: если можетъ существовать противорѣчіе между обоими основными законами (т. е. законами

---

[1]) Groth. Physikalische Krystallographie 3; Liebisch. Physik. Kryst., 2—3; E. Soret. Elem. de cristallogr. phys. 201.

[2]) По моимъ свѣдѣніямъ, только одинъ Шенфлисъ выразилъ мнѣніе, что допущеніе это есть простая гипотеза. Онъ говоритъ именно: „Um dieses Gesetz aus der Theorie abzuleiten, bedarf es, wie wir in § 1 erwähnten, noch einer Hypothese darüber, welche innerhalb der regulären Molekelhaufen verlaufenden Ebenen die Richtung von Grenzflächen haben sollen. Hierüber ist, wie bereits S. 615 erwähnt wurde, eine Hypothese zuerst von Bravais (? а не всѣми теоретиками, начиная съ Гука?) ausgesprochen worden. Seine Annahme, welche augenscheinlich die am nächsten liegende ist, lautet, dass jede Netzebene des dem Mobekelhaufen zugehörigen Raumgitters die Richtung einer möglichen Krystallfläche darstellen kann" (Krystallsysteme und Krystallstructur S. 638). Чѣмъ же какъ не кристаллическими частицами могутъ опредѣляться грани кристалла?

геометрической и физической кристаллографіи), и значитъ, если бы явилась необходимость считать одинъ изъ нихъ неточнымъ, то какой изъ нихъ пришлось бы признать болѣе достовѣрнымъ?

Я полагаю, что едва ли могутъ возникнуть сомнѣнія, что отвѣтъ долженъ быть данъ въ пользу послѣдняго изъ нихъ. Такъ всеобщій опытъ, въ которомъ онъ имѣетъ свое основаніе, по своимъ размѣрамъ не допускаетъ и сравненія съ тѣмъ весьма одностороннимъ и ограниченнымъ опытомъ, на которомъ основывается первый (если бы даже признали, что опытъ этотъ строго соотвѣтствуетъ выраженію самаго закона, чего однако по вышесказанному не имѣется). Въ этомъ отношеніи законъ кристаллической однородности (какъ можно еще называть основной законъ физической кристаллографіи) носитъ на себѣ всѣ признаки основныхъ законовъ природы; вмѣстѣ съ ними же онъ долженъ разсматриваться какъ законъ идеальный или предѣльный. Чтобы утверждать его справедливость, мы не имѣемъ нужды въ блестящихъ граняхъ и отчетливыхъ плоскостяхъ спайности; объ его справедливости свидѣтельствуетъ мельчайшее неправильно-ограниченное кристаллическое зернышко. Съ другой стороны, онъ оказывается строго оправдываемымъ на опытѣ именно для такихъ мельчайшихъ элементовъ кристалла; въ большихъ кристаллахъ въ громадномъ большинствѣ случаевъ онъ оказывается неточнымъ, и нетрудно убѣдиться, что неточность кроется не въ выраженіи закона, но въ неправильности кристаллообразованія. Каждому, немного знакомому съ теоретической механикой и математической физикой, извѣстно также, что и тутъ ученые имѣютъ дѣло съ безконечно-малыми элементами и что большинство законовъ, относящихся къ свойствамъ тѣлъ, точнѣе всего оправдываются именно для мельчайшихъ частичекъ этихъ тѣлъ. Съ другой стороны предѣльными законами оказываются нетолько законы физики, но и столь незыблемые основные законы, какъ законы теоретической механики и геометріи: напр., общеизвѣстно, что одинъ изъ такихъ законовъ — законъ инерціи,

по которому движеніе безъ приложенія внѣшней силы должно быть прямолинейно, равномѣрно и безконечно, никогда не осуществляется на опытѣ, потому что и не можетъ даже существовать условій, въ точности его осуществляющихъ; однако, никто не подвергаетъ его сомнѣнію, и всѣ убѣждаются въ его справедливости, наблюдая движеніе въ болѣе и болѣе благопріятныхъ для того условіяхъ. Также и каждая теорема геометріи (напр. та, что сумма внутреннихъ угловъ плоскаго трехугольника равна 2 d) въ приложеніи къ наблюдаемымъ явленіямъ оказывается справедливою лишь въ предѣлѣ, потому что можно находить лишь болѣе и болѣе точно осуществляющіе ее объекты, но никогда на опытѣ не можетъ быть осуществлена та абсолютная точность, съ которою теорема выводится.

Послѣднее обстоятельство даетъ намъ достаточное объясненіе и того факта, почему законъ раціональности индексовъ никогда строго не оправдывается на опытѣ: онъ оказался бы строго точнымъ лишь въ томъ случаѣ, если бы мы имѣли дѣло съ элементарными частицами кристалла. Но такъ какъ это неосуществимо, то мы и не находимъ для него вполнѣ строгаго опытнаго подтвержденія, и если мы должны признать его безусловно точнымъ, то только потому, что онъ является слѣдствіемъ перваго; слѣдовательно, и въ этомъ случаѣ законы не входятъ другъ съ другомъ въ противорѣчіе, а напротивъ того находятся въ полномъ согласіи, и одинъ изъ нихъ оказывается слѣдствіемъ другого.

Теперь обратимся къ рѣшенію вопроса о томъ, эквивалентны ли оба эти закона, или же законъ геометрической кристаллографіи составляетъ только часть второго. Въ послѣднемъ случаѣ нужно было бы опредѣлить остатокъ, который раскроется во второмъ законѣ, если изъ него вычесть первый.

Для рѣшенія этого вопроса мы можемъ воспользоваться общимъ методомъ, который состоитъ въ слѣдующемъ: если оба закона эквивалентны, то одинъ можетъ быть выведенъ изъ другого въ произ-

вольномъ порядкѣ; если нѣтъ, то выводъ можетъ быть только односторонній, и значитъ при обращеніи порядка выведется не весь второй законъ, а только его часть; въ такомъ случаѣ остатокъ опредѣлится самъ собою.

Спросимъ же себя, что утверждается закономъ раціональности отношеній параметровъ? Прежде всего въ немъ заключается тотъ выводъ, что если существуетъ возможная кристаллическая грань, то должны быть возможны и грани ей параллельныя (такъ какъ отношенія параметровъ остаются для всѣхъ одни и тѣже). Однако остается подъ вопросомъ, будутъ ли всѣ эти возможныя грани равнозначны т. е. физически тождественны. Изъ того же закона мы выведемъ, что существуетъ не одинъ, а безконечное множество пучковъ возможныхъ параллельныхъ граней, а именно всѣхъ тѣхъ, которыя отсѣкаютъ на кристаллографическихъ осяхъ раціональные отрѣзки.

Если имѣется возможная кристаллическая грань, то это значитъ, что въ ней находится безконечное множество кристаллическихъ частицъ; но какъ эти частицы расположены, остается совершенно безразличнымъ для закона раціональности индексовъ, но вовсе не безразлично для основного закона физической кристаллографіи. Совершенно ясно, что если имѣется пространственная рѣшетка съ расположенными въ ея узлахъ частицами, то этимъ самымъ комплексъ кристаллическихъ граней опредѣленъ безусловно. Однако, этотъ комплексъ сохраняется, если мы удалимъ изъ пространственной рѣшетки отдѣльныя частицы или группы такихъ частицъ. Черезъ это мы, конечно, нарушимъ однородность, но вовсе не уничтожимъ самаго комплекса (подразумѣвая, что послѣ удаленія нѣкоторыхъ частицъ всѣ остальныя безусловно сохраняютъ свое мѣсто въ пространствѣ; если бы послѣдовало малѣйшее измѣненіе въ положеніи нѣкоторыхъ частицъ, то произошло бы также искривленіе кристаллическихъ граней).

Для справедливости основного геометрическаго закона не нужно также допущеніе параллельности частицъ; если положеніе ихъ сохраняется, то мы можемъ ихъ мыслить какъ угодно повернутыми, не нарушая закона.

Нетрудно убѣдиться однако, что все это непримѣнимо по отношенію къ физическимъ свойствамъ кристалловъ. Стоитъ изъ пространственной рѣшетки удалить нѣкоторыя частицы, и физической однородности больше не существуетъ.

Такимъ образомъ, мы приходимъ къ заключенію, что законъ физической кристаллографіи совмѣстимъ только съ строго осуществившеюся пространственною рѣшеткою. Разъ правильность ея нарушается, то вмѣстѣ съ этимъ нарушаются также 1) физическая однородность кристаллическаго вещества, 2) внутренняя его симметрія и 3) одинаковость физическихъ свойствъ въ параллельныхъ направленіяхъ. Ясно, слѣдовательно, что всѣ эти свойства не могутъ быть выведены изъ закона раціональныхъ индексовъ, но лишь исключительно изъ основнаго закона физической кристаллографіи. Такія же чисто-геометрическія свойства какъ возможность кристаллическихъ граней или реберъ въ данномъ комплексѣ, также вопросы, относящіеся къ поясамъ и вообще вопросы сингоніи должны окончательно рѣшаться съ помощью одного закона геометрической кристаллографіи.

Подъ словомъ «сингонія», удачно предложеннымъ E. Soret [1]), я подразумѣваю свойства, не зависящія отъ однородности въ тѣсномъ смыслѣ слова.

---

[1]) Соотвѣтствующее понятіе уже давно было усвоено нѣкоторыми авторами, напр., ф. Лангомъ, предложившемъ терминъ „Isoschematismus" (Lehrbuch der Krystallogr. 1866 S. 56), Бжезиной, употреблявшимъ выраженіе „Autisogonie" (Methodik d. Krystalbestim. S. 272). Однако, названія эти не получили всеобщаго распространенія. Въ виду безусловной необходимости въ такомъ общемъ терминѣ я осмѣлился бы предложить къ употребленію элегантное названіе Соре (Elem. de crystallogr. phys. p. 70), проще всего выражающее сущность дѣла.

Такимъ образомъ, мы закончили рѣшеніе поставленной нами задачи и пришли къ тому результату, что собственно существуетъ одинъ единственный основной законъ кристаллографіи (какъ физической такъ и геометрической), а именно законъ физической равнозначности равныхъ направленій. Основной законъ геометрической кристаллографіи (въ формѣ ли закона раціональности индексовъ или въ какой-нибудь другой формѣ) заключается въ немъ всего какъ его часть, а остатокъ состоитъ въ утвержденіи кристаллической однородности.

Теперь намъ остается демонстрировать полученные теоретическіе результаты на нѣкоторыхъ подходящихъ примѣрахъ. За первый примѣръ я приму т. наз. законъ симметріи.

Этотъ законъ, какъ извѣстно, утверждаетъ, что кристаллическое вещество способно проявлять симметрію, но не безразлично каждый данный видъ симметріи, геометрически возможный, а только тѣ, въ составъ которыхъ входятъ двойныя, тройныя, четверныя и шестерныя оси симметріи или оси сложной симметріи. Одного этого условія достаточно, чтобы вывести возможныя 32 вида симметріи.

Мы видѣли, что для рѣшенія вопросовъ этого рода безусловно необходимо принять во вниманіе кристаллическую однородность. Какъ же могло случиться, что Гадолинъ вывелъ 32 вида симметріи кристалловъ на основаніи закона раціональности отношеній параметровъ?

Для освѣщенія этого обстоятельства я приглашаю читателя прослѣдить ходъ разсужденій Гадолина [1]), и тогда ему будетъ видно, что авторъ всегда имѣлъ въ виду сингонію а не симметрію; когда онъ говоритъ про возможныя оси симметріи («оси совмѣщенія»), плоскости симметріи, законъ параллельности и сфеноидальную симметрію, то онъ задается доказательствомъ лишь того, что всѣ эти элементы симметріи не невозможны, а всѣ другіе невоз-

[1]) Выводъ всѣхъ кристаллографическихъ системъ и пр. Зап. И. Мин. Общ. ч. 4.

можны. Но онъ никоимъ образомъ не даетъ прямого доказательства ихъ возможности[1]).

Если же исходить изъ настоящаго основного закона кристаллографіи (а не закона раціональности индексовъ, какъ это было сдѣлано Бравэ, а теперь дѣлается въ элементарныхъ руководствахъ по кристаллографіи), то дѣйствительная возможность различныхъ элементовъ симметріи дѣлается непосредственно очевидною. Если же, несмотря на это, Бравэ все-таки не сдѣлалъ полнаго вывода всѣхъ возможныхъ видовъ симметріи, то это произошло отъ основныхъ, хорошо теперь извѣстныхъ, недостатковъ въ его выводѣ, а именно 1) вслѣдствіе произвольности принятыхъ элементовъ симметріи и 2) неполноты опредѣленія правильной системы точекъ.

Какъ второй и послѣдній примѣръ я разсмотрю теорему, столь возбудившую въ послѣднее время вниманіе спеціалистовъ, а именно теорему о томъ, что оси симметріи суть возможныя ребра комплекса.

На основаніи истиннаго основного закона кристаллографіи теорема эта доказывается въ высшей степени просто. Доказательство это находится у Бравэ[2]), Зонке[3]), у автора[4]), у Шенфлиса[5]); въ настоящее время оно въ строгой формѣ излагается даже въ элементарныхъ руководствахъ[6]). Такимъ образомъ, вѣрность ея стоитъ внѣ всякаго сомнѣнія.

---

[1]) Нѣчто аналогичное я могу привести изъ области элементарной геометріи. Почти во всѣхъ извѣстныхъ мнѣ ходячихъ руководствахъ по этому предмету не приводится прямого доказательства существованія правильныхъ многогранниковъ, а доказывается только невозможность существованія таковыхъ, грани которыхъ не суть правильные трехугольники, четырехугольники и шестиугольники и число которыхъ при одной вершинѣ не больше такого-то. Въ классическихъ же курсахъ, начиная съ курса Лежандра, приводится прямое доказательство.

[2]) Sur les systèmes des points distribués regulièrement, th. XLVIII, p. 61.

[3]) Entwickelung einer Theorie der Krystallstructur, Sätze 46 und 47.

[4]) Симметрія правильныхъ системъ фигуръ, теорема 3.

[5]) Krystallsysteme und Krystallstructur, теорема VIII, стр. 283.

[6]) Напр. Краткое руководство автора, стр. 23.

Но если мы зададимся вопросомъ, какого сорта эта задача т. е. необходимо ли для ея рѣшенія понятіе однородности или нѣтъ, то на основаніи сказаннаго выше мы безъ колебанія отвѣтимъ, что это вопросъ сингоніи; для вѣрнаго и окончательнаго его разрѣшенія вполнѣ достаточно исходить изъ основного закона геометрической кристаллографіи, напр., закона раціональности индексовъ. Поэтому, если кто-нибудь на основаніи того же закона приходитъ къ противоположному рѣшенію, то мы можемъ заключить съ полною увѣренностью, что рѣшеніе это страдаетъ неполнотою.

Первымъ выставилъ этотъ вопросъ Гадолинъ. Онъ очень хорошо зналъ, что законъ этотъ справедливъ для осей симметріи четнаго наименованія и привелъ для этого случая строгое доказательство, но онъ не далъ такого доказательства для тройныхъ осей симметріи.

Если означимъ три кристаллографическія оси, связанныя тройною осью симметріи, буквами A, B, C, а основные параметры на этихъ осяхъ буквами a, b, c, если грань, опредѣленную этими отрѣзками, мы повернемъ еще два раза около оси симметріи и выведемъ двѣ другія равныя ей грани, а затѣмъ чрезъ конецъ оси a проведемъ плоскости, параллельныя этимъ двумъ, то на осяхъ отсѣкутся слѣдующія отрѣзки:

на оси	A	отсѣкутся	части:	a, a, a
» »	B	»	»	b, ac/b, a^2/c
» »	C	»	»	c, a^2/b, ab/c

Возможность существованія этихъ плоскостей обусловливается раціональностью отношеній параметровъ ихъ по одной и той же оси т. е. раціональностью отношеній b^2/ac, a^2/bc и c^2/ab. Отсюда слѣдуетъ раціональность отношенія a^3/b^3; положимъ a^3/b^3 и b^2/ac равными произвольнымъ раціональнымъ величинамъ ρ и ρ_1. Мы имѣемъ

$$a/b = \sqrt[3]{\rho}\,;\; b/c = \rho_1 \sqrt[3]{\rho}\;;\; a/c = \rho_1 \sqrt[3]{\rho^2}$$ [1]).

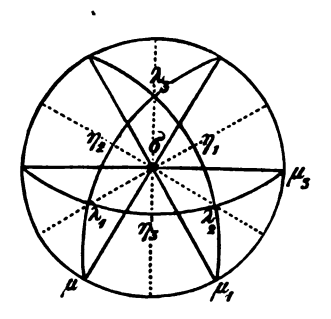
[1]) Выводъ всѣхъ кристаллографическихъ системъ и пр., стр. 167.

На основаніи этого Гадолинъ различаетъ 2 случая: 1) ρ есть кубъ раціональнаго числа, и тогда отношеніе $a : b : c$ раціонально, 2) ρ не есть кубъ, и въ этомъ случаѣ какъ это отношеніе такъ и сама ось ирраціональны.

Однако здѣсь кроется недоговоренность. Если отношеніе $a : b : c$ раціонально, то конечно a^3/b^3 есть кубъ раціональнаго числа; но вопросъ именно въ томъ и состоитъ, будетъ ли это отношеніе раціональнымъ. Вопросъ этотъ, слѣдовательно, только поставленъ, а не рѣшенъ.

Впослѣдствіи тѣмъ же вопросомъ какъ вопросомъ сингоніи занялся Либишъ, который, какъ теперь оказывается, былъ тогда незнакомъ съ заключеніями Гадолина [1]).

«Пусть ребра, выводящіяся изъ ребра λ_1 и наклоненныя къ оси σ подъ угломъ, отличающимся отъ прямого, будутъ λ_2 и λ_3 (фиг. 1). Въ плоскости реберъ $\{\lambda_2\ \lambda_3\}$ возможны два ребра η_1 и μ_1, изъ которыхъ первое дѣлитъ внутри, а второе снаружи пополамъ уголъ $(\lambda_2\ \lambda_3)$. Аналогичное значеніе имѣютъ ребра η_2 и μ_2 въ плоскости $(\lambda_3\ \lambda_1)$, а также η_3 и μ_3 въ плоскости $(\lambda_1\ \lambda_2)$. Поэтому, возможныя грани $(\lambda_1,\ \eta_1)$, $(\lambda_2,\ \mu_2)$ и $(\lambda_3\ \mu_3)$ пересѣкаются въ возможномъ ребрѣ σ».



Въ подчеркнутыхъ словахъ кроется произволъ. Справедливо, что если одно изъ реберъ η_1 и μ_1 возможно, то непремѣнно возможно и другое изъ нихъ; но вопросъ именно въ томъ и состоитъ, возможно ли хоть одно изъ нихъ.

Такимъ образомъ, вопросъ остался открытымъ и послѣ Либиша. На это авторъ обратилъ вниманіе еще въ 1888 году [2]), и пред-

[1]) Geometr. Krystallogr. S. 195.

[2]) Двѣ кристаллогр. замѣтки (I замѣтка). Зап. И. Минерал. Общества, ч. 25.

принялъ его разрѣшеніе, основываясь на слѣдующемъ выраженіи основного закона:

$$\frac{\mathrm{Sn}\,(rx_2\,x_3)}{\mathrm{Sn}\,(ox_2\,x_3)} : \frac{\mathrm{Sn}\,(x_1\,rx_3)}{\mathrm{Sn}\,(x_1\,ox_3)} : \frac{\mathrm{Sn}\,(x_1\,x_2 r)}{\mathrm{Sn}\,(x_1\,x_2 o)} = r_1 : r_2 : r_3 \qquad 1)$$

гдѣ Sn синусовая функція, x_1, x_2, x_3 какія-нибудь кристаллографическія оси, r и o—какія-нибудь кристаллографическія ребра, а $r_1\ r_2\ r_3$—раціональныя (цѣлыя) числа.

Если мы выберемъ оси $x_1\ x_2\ x_3$ такимъ образомъ, чтобы одна изъ другой выводилась вращеніемъ около тройной оси симметріи и притомъ не образовала съ тройною осью прямого угла, если кромѣ того r выводится изъ o вращеніемъ около той же оси, то мы находимъ изъ 1):

$$\frac{\mathrm{cs}\,(r\,\chi_1)}{\mathrm{cs}\,(o\,\chi_1)} : \frac{\mathrm{cs}\,(r\,\chi_2)}{\mathrm{cs}\,(o\,\chi_2)} : \frac{\mathrm{cs}\,(r\,\chi_3)}{\mathrm{cs}\,(o\,\chi_3)} = r_1 : r_2 : r_3 \qquad 2)$$

гдѣ χ_1, χ_2, χ_3 три нормали къ гранямъ $(x_2\,x_3)$, $(x_3\,x_1)$ и $(x_1\,x_2)$.

Но такъ какъ вслѣдствіе сдѣланныхъ предположеній

$\mathrm{cs}\,(o\chi_1) = \mathrm{cs}\,(r\chi_3)$; $\mathrm{cs}\,(o\chi_2) = \mathrm{cs}\,(r\chi_1)$ и $\mathrm{cs}\,(o\chi_3) = \mathrm{cs}\,(r\chi_2)$ 3)

то, внеся эти условія въ формулу 2), получаемъ:

$$\begin{aligned} \frac{\mathrm{cs}^2\,(r\chi_1)}{\mathrm{cs}\,(r\chi_2)\,\mathrm{cs}\,(r\chi_3)} &= \frac{\mathrm{cs}^3\,(r\chi_1)}{\mathrm{cs}\,(r\chi_1)\,\mathrm{cs}\,(r\chi_2)\,\mathrm{cs}\,(r\chi_3)} = \frac{r_1}{r_2} \\ \frac{\mathrm{cs}^2\,(r\chi_2)}{\mathrm{cs}\,(r\chi_3)\,\mathrm{cs}\,(r\chi_1)} &= \frac{\mathrm{cs}^3\,(r\chi_2)}{\mathrm{cs}\,(r\chi_1)\,\mathrm{cs}\,(r\chi_2)\,\mathrm{cs}\,(r\chi_3)} = \frac{r_2}{r_3} \qquad 4) \\ \frac{\mathrm{cs}_2\,(r\chi_3)}{\mathrm{cs}\,(r\chi_1)\,\mathrm{cs}\,(r\chi_2)} &= \frac{\mathrm{cs}^3\,(r\chi_3)}{\mathrm{cs}\,(r\chi_1)\,\mathrm{cs}\,(r\chi_2)\,\mathrm{cs}\,(r\chi_3)} = \frac{r_3}{r_1} \end{aligned}$$

или

$$\mathrm{cs}^3\,(r\chi_1) : \mathrm{cs}^3\,(r\chi_2) : \mathrm{cs}^3\,(r\chi_3) = c_1 : c_2 : c_3 \qquad 4a)$$

гдѣ $c_1\ c_2\ c_3$ цѣлыя числа.

Если r означаетъ ось симметріи, то углы $(r\chi_1)$, $(r\chi_2)$ и $(r\chi_3)$ равны и отношеніе есть 1 : 1 : 1; оно удовлетворяетъ второй части равенства, а потому ось симметріи есть непремѣнно возможное кристаллическое ребро.

Этотъ результатъ нужно было предвидѣть изъ выше сказаннаго, а на представленное рѣшеніе я смотрю какъ на окончательное.

Несмотря на это Либишъ[1]) въ своемъ новомъ произведеніи (вышедшемъ въ 1891 г.) дословно воспроизводитъ свое ошибочное доказательство, на что я сейчасъ же печатно обратилъ вниманіе [2]).

Въ слѣдующемъ 1892 году Гехтъ опубликовалъ небольшую статью, въ которой онъ выводитъ формулу, по своему существу одинаковую съ форм. 4а, но страннымъ образомъ приходитъ къ противоположному заключенію, т. е. тому же заключенію, къ какому пришелъ и Гадолинъ — о возможности ирраціональныхъ тройныхъ осей [3]).

На это онъ обращаетъ вниманіе въ недавно появившейся замѣткѣ[4]), въ которой кромѣ того онъ думаетъ показать ошибочность моего вывода. Достаточный отвѣтъ на его замѣчанія данъ мною какъ въ спеціальной замѣткѣ [5]), составленной по этому поводу, такъ и въ нѣмецкомъ оригиналѣ предлагаемой статьи [6]).

Во всякомъ случаѣ справедливо то, что противорѣчивый выводъ Гехта зависитъ отъ неточности этого самаго вывода или отъ его поспѣшности, а никоимъ образомъ не можетъ быть отнесенъ къ неточности самого основного закона кристаллографіи.

---

[1]) Physikalische Krystallographie. S. 11.

[2]) Моя замѣтка была напечатана въ протоколахъ засѣданій И. Минералог. Общ. отъ 11-го декабря 1890.

[3]) Nachrichten Königl. Ges. der Wis. Göttingen, 1892, 245.

[4]) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1893, II, 173.

[5]) Тотъ же журналъ, 1894, Bd. I.

[6]) Zeitschrift für Krystallographie etc. XXIII, S. 99.

Въ заключеніе, мнѣ необходимо сказать нѣсколько словъ о выдающихся работахъ Гесселя. Если я этого не сдѣлалъ въ приведенномъ выше историческомъ очеркѣ, то причиною этому было то обстоятельство, что его работы, оставаясь въ неизвѣстности, не могли оказать вліянія на успѣхи въ ходѣ развитія науки. Сами же по себѣ эти работы имѣютъ совершенно выдающееся значеніе и ставятъ ихъ автора въ первомъ ряду дѣятелей по вопросамъ этого рода.

Что касается формы основного закона геометрической кристаллографіи, то ему принадлежитъ совершенно оригинальная, названная имъ «Gerengesetz» или «законъ параллелограмма лучей» [1]). Въ свое время законъ этотъ могъ бы считаться за новый законъ, но теперь онъ можетъ быть принятъ лишь за оригинальную форму того же основного закона, но форму, стоящую по срединѣ между формою закона Гаюи и закона поясовъ. Вопросъ о видахъ симметріи, въ первый разъ въ полнотѣ разрѣшенный Гесселемъ, онъ естественно изучилъ какъ вопросъ сингоніи т. е. собственно отъискивалъ не невозможные виды.

Съ удивленіемъ видимъ мы у него выставленіе и рѣшеніе такихъ задачъ, которыми другіе ученые занялись гораздо позже, напр., полный выводъ симметрическихъ изоэдровъ (простыхъ фигуръ кристаллографіи), объ условіяхъ существованія трехъ взаимно-перпендикулярныхъ кристаллографическихъ осей и т. п.

---

[1]) Въ этомъ отношеніи точка зрѣнія Гесселя наиболѣе приближается къ точкѣ зрѣнія математиковъ К. Жордана, Шенфлиса, Миннигероде, занимавшихся въ послѣднее время вопросами этого рода т. е. точка зрѣнія теоріи группъ.

V.

О крупнозернистыхъ шаровыхъ породахъ.

К. Д. Хрущовъ.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Предлагаемая статья представляетъ собою извлеченіе изъ моего большого сочиненія: «Ueber holokrystalline makrovariolithische Gesteine». Mémoirs de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg, VII-e Serie, tome XLII, № 3, (1891) 1894.

Читатель найдетъ здѣсь всѣ существенные факты, добытые мною при изслѣдованіи столь любопытной группы породъ, каковыми являются породы шаровыя. Здѣсь же имѣется полная сводка полученныхъ результатовъ и общія заключенія. Пропущены лишь детали изслѣдованія, служащія облегчающимъ средствомъ при ознакомленіи со свойствами каждой изъ описываемыхъ породъ. Эти детали наблюденій и ходъ анализа читатель найдетъ въ нѣмецкой работѣ.

Авторъ надѣется, что если читатель внимательно просмотритъ таблицы, приводимыя въ описательной части, и сопоставитъ ихъ съ подробными заключеніями, то это съ успѣхомъ замѣнитъ недостающія здѣсь детали.

Продолжительное пребываніе заграницей и потому, быть можетъ, не совсѣмъ удачный выборъ соотвѣтствующихъ излагаемому предмету русскихъ выраженій да не будетъ поставлено въ вину автору, болѣе 20-ти лѣтъ занимавшемуся въ средѣ иностранныхъ ученыхъ внимательнымъ изслѣдованіемъ вопросовъ о происхожденіи минераловъ, о структурѣ, составѣ и о происхожденіи горныхъ породъ и т. п.

ЛИТЕРАТУРА.

О сфероидальныхъ образованіяхъ вообще.

1. 1844 — Die *Kugelform* im Mineralreiche; J. Roth, Abhandl. der Königl. Akademie der Wissenschaften, Berlin 1844. (*сфероидальная отдѣльность*).

2. 1852 — Recherches sur les roches *globuleuses*; Delesse, Mém. de la Société Géol. de Fr. II série, t. IV, Mém. № 5. (*Корситъ*).

3. 1866 — Lehrbuch der Petrographie, Zirkel, Bonn 1866. (*Корситъ*).

4. 1873 — Mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine, F. Zirkel, Leipzig 1873. (*Корситъ*).

5. 1875 — Elemente der Petrographie, v. Lasaulx, Bonn 1875. (*Корситъ*, *гранитъ*).

6. 1876 — On Columnar, Fissile and *Spheroidal* Structure, T. G. Bonney, Q. J. G. S. vol. XXXII, p. 140.

7. 1877 — Geolog. Mittheilungen aus dem Gebweiler Thal: die Felselen, ein Felsit, D. Gerhard, Programm des Gymnasium's von Kolmar 1877.

8. 1877 — Grundriss der Gesteinkunde, O. Lang, Leipzig 1877. (*Корситъ*).

9. 1882 — Sur la nature des *sphérolithes* faisant partie intégrale des roches éruptives, Michel-Lévy. C. R. XCIV, p. 464.

10. 1887 — Allgemeine und chemische Geologie, J. Roth, Berlin 1887. *(Corsit, Granit)*.

11. 1887 — Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine, Rosenbusch, Stuttgart 1887, 2. Aufl. (*Корситъ, гранитъ, особенно пиромеридъ*, p. 392—396).

12. 1888 — *Obsidian Cliff*, J. P. Iddings, 7-th Ann. Rep. U. S. Geol. Surv.

13. 1889 — On the crystallisation of igneous rocks; J. P. Iddings, Bull. Philos. Soc. Wash. vol. XI, pp. 65—113.

14. 1891 — Spherulitic Crystallisation; J. P. Iddings, ibidem, pp. 445—464.

15. 1891 — Constitution and origin of spherulithes in acid eruptive rocks; Whitman Cross, ibidem, pp. 411—444.

Граниты.

16. 1802 — *Granit* von Kynast bei Warmbrunn in Schlesien. L. v. Buch, Geognostische Beobachtungen auf Reisen durch Deutschland und Italien, Band I.

17. 1823 — *Granit*, Pyreneen. Charpentier, essai sur la constitution géognostique des Pyrenées, Paris.

18. 1842 — *Granit* von Schwarzbach und Kynast bei Warmbrunn in Schlesien. G. Rose, Poggendorf's Annalen, Band LVI, p. 624.

19. 1850 — *Granit* von Chanteloube, Département Haute-Vienne, Frankreich. Alluaud, Bull. Soc. Géol. de Fr. (2) t. VII, p. 230.

20. 1850 — *Granit* von Guebweiler, Vogesen, Collomb, Bull. Soc. Géol. Fr. (2) t. VII, p. 297 [1]).

21. 1850 — *Granit*, Praia Grande, Brasilien. Von Eschwege, Beitr. z. Gebirgskunde Brasiliens, p. 35.

22. 1855 — *Granit*, Böhmen. Jokély, Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1855, p. 375.

23. 1859 — *Sphäroidale* Bildungen, angeblich in Glimmerschiefer, Hermannsschlag, Oesterreich. Zepharovic, Mineralogisches Lexikon Oesterreichs, p. 59 [2]).

24. 1861 — *Granit*, Vermont, N.-America. Hitchcock, Report on the Geology of Vermont, vol. II, p. 564, 721.

25. 1864 — *Granit*, Böhmen. Andrian, Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstált 1863, p. 166.

26. 1866 — *Kugelgranite* aus dem Fichtelgebirge erwähnen Goldfuss, Bischof. Zirkel, Lehrb. d. Petr., I. B., p. 99. (Вѣроятно только формы отдѣльности).

27. 1867 — *Kugelgranitsyenit*, Weiding bei Schönsee. Gümbel, Geognostische Beschreibung des Ostbayrischen Grenzgebirges, p. 288. (форма отдѣльности).

---

[1]) Collomb описываетъ эту породу слѣдующими словами: „La structure feuilletée ou stratiforme de ce granite change fréquemment d'aspect; ainsi, au lieu d'être en bancs horizontaux ou verticaux, les feuillets deviennent des portions de sphères: on voit des écailles concentriques superposées autour d'un noyeau central; la forme globulaire de cette roche a été remarquée dans plusieures localités; ces écailles, du reste, ne se détachent les unes des autres sous le marteau, que lorsque la roche est arrivée à un degré de désagrégation très avancé. Cette tendence à devenir globulaire ne se manifeste pas lorsque la roche est ferme et compacte, et que les effets d'endomorphisme n'en ont pas encore altéré la texture.

[2]) Въ этомъ весьма замѣчательномъ слюдяномъ сланцѣ (?) встрѣчаются, согласно Цефаровичу, сфероидальныя конкреціи, состоящія изъ двухъ концентрическихъ зонъ различной структуры. Внутренная зона образована изъ концентрическихъ слоевъ, а внѣшняя изъ радіально расположенныхъ пластинокъ слюды.

28. 1872 — *Granit*, Norr Husby, Kalmar socken, Wermland, Schweden. Von Post, Geol. Fören. i Stockh. Förhandl. B. I, p. 33.

29. 1874 — *Granit*, Slättmossa, Kalmar Län, Järeda socken. Vom Rath, Sitzungsber. d. niederrheinischen Ges. 1874, p. 206.

30. 1876 — *Granit* von Clark's Peak, Medicine Bow Range Zirkel, Micr. Petr. of the 40-th Par., p. 54 [1]).

31. 1878 — *Granit*, Craftsbury, Vermont, Ver. Staaten. Hawes, Report on the Geology of Vermont, vol. III, p. 190—120.

23. 1880 — *Granite*, Concretionen. J. A. Phillips, concretionary patches and fragments of other rocks contained in granite, Q. I. G. S. vol. XXXVI, p. 1 sq.

33. 1883 — *Granit* von Fonni, unweit Ghistorrai auf Sardinien. Vom Rath (nach Lovisato), Sitzungsber. d. niederrhein. Ges. 1883, p. 131.

---

[1]) Такъ какъ этотъ гранитъ приводится во всѣхъ учебникахъ какъ типически сфероидальная порода, то я въ этомъ желалъ убѣдиться самъ и обратился къ г. Powell, директору геологической съемки Соединенныхъ Штатовъ съ просьбой выслать мнѣ образецъ. Въ отвѣтъ на мой запросъ я получилъ слѣдующее письмо, изъ котораго ясно, что эта порода не представляетъ и слѣда сфероидальной структуры: „Your letter addressed to the Geological Survey asking for a small specimen of rock from Clark's Peak in the North Park, has been referred to me. The specimen you ask for is № 10 of the collection of the Fortieth Parallel Exploration, described by Zirkel in his Microscopial Petrography, page 53. So far as I know I am the only geologist who has visited Clark's Peak, and I know of no other description of the region. You will find a few notes about the mountain on pages 97—98 in the Descriptive Geology of the same exploration. There is nothing in the specimen you mentiou which shows globulitic or concentric structure. Zirkel's description is in some respects misleading. There is nothing in the thin section which can be interpreted as spherulitic. The term used by Zirkel in describing the magnetite grains may have lead to error. „The size of a pea“ might suggest that they are round bodies; on the contrary they are very irregular, angular patches of iron ore, very abundant. „The margin of a very finegrained mixture of quartz,

34. 1884 — *Granit*, Slättmossa, Kalmar Län, Järeda socken, Schweden. Eichstädt u. Holst, Geol. Fören. i Stockh.. Förh B. VII, p. 134.

35. 1884 — *Granit*, Rattlesnake Bar, Californien. Vom Rath, Sitzungsber. d. niederrh. Ges. 1. Dec. 1884.

36. 1884 — *Granit*, Fonni bei Ghistorrai, Sardinien. Lovisato, Rendiconti Acad. dei Lincei, vol. I, 1884—1885, p. 820.

37. 1885 — *Granit*, Craftsbury, Vermont, Ver. Staaten. Von Chrustschoff, Bull. Soc. Min. Fr. t. VIII, p. 138.

38. 1885 — *Granit*, Fonni bei Ghistorrai, Sardinien. Vom Rath, Sitzungsber. d. niederrh. Ges. 1885, p. 201.

39. 1885 — *Granit*, Vendée, Frankreich. Stan. Meunier, Bull. Soc. Min. Fr. t. VIII, p. 383.

40. 1885 — *Granit*, Fonni bei Ghistorrai, Sardinien. Lovisato, Rend. Acad. dei Lincei, Vol. I, 1865, p. 485.

41. 1886 — *Granit*, Fonni bei Ghistorrai, Sardinien. Lovisato, Rend. Acad. dei Lincei, vol. II, 1886 p. 507.

---

feldspar and colorless mica" does not always completely surround the magnetite. It is more often quite irregularly distributed on one side and extends to angular patches, and is not in any way circular and is partially altered unstriated feldspar showing characteristic feldspar cleavage. The rock specimen and thin section show small colorless micas with a silvery lustre, but no biotite. The quartz corresponds to Zirkel's description. The specimen has been regarded by us simply as an interesting one on account of the great number of liquid inclusions contained in the quartz and at the time of Zirkel's study of this rock this phenomena had not been much investigated in this country. Notwithstanding that the rock is in no way globulitic or spherulitic, I would send you a small specimen if it were possible to do so without injuring the only specimen we have in the collection. It so happens that our specimen is not more than one and a half inches square. It is simply a quartz, feldspar and magnetite vein in the granite body. I am sorry that it is not what you want. If it was, it certainly would be interesting if it had anything like the structure which you are giving special attention to. (A. Hague).

12. 1887 — *Granit*, Fonni bei Ghistórrai, Sardinien. Fouqué, Bull. Soc. Min. Fr. t. X, p. 57.

43. 1887 — *Granit*, Vassastaden bei Stockholm, Schweden. Brögger u. Bäckström, Geol. För. i. Stockh. Förh. B. IX, p. 307.

44. 1888 — *Granit*, Fonni bei Ghistorrai, Sardinien. Von Chrustschoff, Bull. Soc. Min. Fr. t. XI, p. 173.

45. 1888 — *Granit*, Mullaghderg, Donegal Co, Irland. Hatch, Q. I. G. S. № 175, p. 548.

46. 1888 — *Granit*, Fonni bei Ghistorrai, Sardinien. Lovisato, Rend. Acad. dei Lincei, vol. IV, p. 00.

47. 1889 — *Granit*, Kunnersdorf, Schlesien. К. Д. Хрущовъ; сообщеніе въ апрѣльскомъ засѣданіи Имп. Мин. Общ. 1889 г.

48. 1891 — *Granit*, Wirvik, Finnland. Tschermak's M. P. M. Bd. XIII, pp. 477—210.

49. 1894 — Granit, Kortfors, Karlskoga socken, Oerebro län; H. Bäckström, Geol. För. i Stockh. Förhandl. Bd. 16 p. 107 rq.

50. 1894 — Granit, Envikens socken, Dalarne; H. Bäckström, ibidem, p. 121 rq.

Раппакиви.

51. 1851 — *Granit* (Rappakiwi). Kutorga, Verh. d. K. Min. Ges. 1851, p. 308.

52. 1863 — *Granit*, (Rappakiwi). H. Struve, die Alexandersäule u. d. Rappakiwi, Mém. de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg, VII série, t. VI, № 4.

53. 1874 — *Раппавики*; В. Златковскій, Морфолог. и генетическое изслѣд. составныхъ частей раппавики. Записки Им. Мин. Общ. ч. IX, стр. 107—119.

54. 1882 — *Granit* (Rappakiwi). Ungern-Sternberg, Unters. über d. finnländischen Rappakiwi, Inaugural-Dissertation, Leipzig 1882.

55. 1891 — *Rappakiwi*, Sederholm Tschermak's Min. u. Petr. Mitth. Bd. XII, Heft I, p. I.

Корситы, Діориты.

56. 1849 — *Corsite*, S. Lucia di Tallano; A. Delesse, sur la diorite orbiculaire de la Corse, Paris 1849.

57. 1863 — *Corsit*, S. Lucia di Tallano bei Sartene, Corsica. Vogelsang, Sitzungsber. d. niederrh. Ges. 6 Aug. 1863.

58. 1866 — *Corsit*, Corsica. Zirkel, Lehrb. d. Petr. B. II, p. 133.

59. 1874 — *Kugeldiorit*, Poudrière, Auvergne. Von Lasaulx, Neues Jahrbuch 1874, p. 249.

60. 1882 — *Corsit*, Corsica. H. Reusch, Note sur la géol. de la Corse, Bull. Soc. Géol. Fr. t. XI.

61. 1882 — *Kugeldiorit*, Kolgostrow, Onega-See, Olonetzer Gouv. Von Helmersen, geolog. und physico-geograph. Beobacht. im Olonetzer Bergrevier. Beitr. z. Kennt. d. Russ. Reichs 2. Folge, Bd. V, p. 205. (Діабазъ? вѣроятно, форма отдѣльности).

62. 1887 — *Kugelquarzdiorit*, Svartdal, Norwegen. J. Vogt, Norske ertsforekomster, Anden Räkke, p. 86 sq.

63. 1889 — *Diorit*, Stephansschacht bei Schemnitz (Отдѣльность, но не шаровая порода) К. Д. Хрущовъ, сообщеніе въ апрѣльскомъ засѣданіи Имп. Мин. Общ. 1889 г.

64. 1889 — ***Dioritvariolith***, Sarrabus, Sardinien. К. Д. Хрущовъ; сообщенія въ апрѣльскомъ засѣданіи Имп. Мин. Общ. 1889 г.

65. 1889 — ***Corsit***, Rudnik, Serbien. Žujovic, Ann. Géol. de la Pén. Balk. t. I, p. 119.

Габбро.

66. 1877 — ***Kugelgabbro***, Romsås, Norwegen. L. Meinich, Nyt Mag. för Naturvidenskab. B. XXIV, Heft 2.

Добавленіе:

Варіолитъ (Діабазъ, Перлдіабазъ).

67. 1850 — ***Variolite***, Durance; A. Delesse, Mémoires sur la variolite de Durance; Annales des mines 1850, t. XVII, p. 116.

68 1851 — ***Variolite*** du Drac; Gueymard, Ann. des mines t. XXIII pp. 41.

69. 1870 — ***Diabase***, Harz; Em. Kayser, über die Contactmetamorphose der körnigen Diabase im Harz; Zeitschr. d. deutschen geolog. Ges. 1870, XXII, p. 103.

70. 1870 — ***Diabase***, Voigtland; Th. Liebe, die Diabase des Voigtlandes und Frankenwaldes, Neues Jahrb. 1870, p. 1.

71. 1872 — ***Spilosit*** und ***Desmosit***; A. Lossen, über Spilosit und Desmosit Zinken's, ein Beitr. zur Kennt. der Contactmetamorphose; Zeitschr. d. deutschen geolog. Ges. 1872, XXIV, p. 701.

72. 1874 — ***Variolith***, Fichtelgebirge; Gümbel, die paläolithischen Eruptivgesteine des Fichtelgebirges, p. 31, München 1874.

73. 1874 — *Варіолитъ*; А. А. Иностранцевъ; Записки Императ. С.-Петербургскаго Мин Общ , т. IX, стр. 1—28.

75. 1875 — *Variolithe*; F. Zirkel, über die Structur der Variolithe; Bericht d. Königl. sächs. Ges. d. Wiss. 21. Juli 1875.

76. 1876. *Variolith*, Berneck, Fichtelgebirge; Gümbel, Neues Jahrbuch 1876, p. 46.

77. 1876 — *Variolithe*; F. Zirkel; Neues Jahrb. f. 1876, pp. 279—280.

78. 1877 — *Variolite*, Durance; Michel-Lévy, Mémoires sur la variolite de la Durance; Bull. de la Soc. géol. de France, 1877, V (3), p. 232.

78a. 1877 — *Variolite*, Durance; Michel-Lévy, structure et composition de la variolite de la Durance, Comptes Rendus 5 Février 1877.

79. 1878 — *Variolith*, Dorathal; E. Geinitz, Tschermack's Min. u. Petr. Mitth. Band I (neue Folge), p. 136.

80. 1879 — *Variolith*, Fichtelgebirge; Gümbel, geogn. Beschreib. des Königr. Bayern, Abth. III, geogn. Beschr. d. Fichtelgeb., p. 213.

81. 1882 — *Diabase* der Wieder Schiefer und ihre Contactbildungen im Blatte Harzgerode, Pansfeld und Wippra; A. Lossen, Erläut. zur geolog. Sp.-Karte von Preussen und den thüring. Staaten, Berlin 1882 u. 1883.

82. 1882 — *Variolithe* der Gabbros Schlesiens; Dathe, Zeitschr. d. deutsch. Geol. Ges. Bd. XXXIV, pp. 432—434.

83. 1884 — *Variolith*, Jalguba; Löwinson-Lessing, über d. Variolith von Jalguba im Gouv. Olonetz; Tsch's Min. u. Petr. Mitth. VI (Neue Folge), p. 281.

84. 1884 — *Variolithe* (Bildungsweise); Gümbel, Geologie von Bayern, p. 78.

85. 1885 — *Variolith*, Schönfels, Sachsen; Dalmer, Erläut. zur geolog. Sp.-Karte des Königr. Sachsen, Bl. 124, p. 25.

86. 1887 — *Variolithe*; Rosenbusch, Mikr. Physiogr. d. mass. Gesteine (2. Aufl.), p. 227.

87. 1888 — *Variolith*, Jalguba; Löwinson-Lessing, Олонецкая діабазовая формація; Труды Спб. Общества Естествоисп., т. XVIII, с. 165.

88. 1889 — *Variolithe*, Apenninen; de Stefani, le roccie eruttive dell'Eocene superiore nell'Apennino; Boll. Soc. Geol. Ital., vol. VIII, p. 223.

89. 1890 — *Variolite*, Mont Génèvre; C. A. J. Cole and J. W. Gregory, Qu. J. G. S., vol. XLVI (1890), p. 295.

90. 1890 — *Variolith*, Hommertshausen; Brauns, Mineralien und Gesteine aus dem hessischen Hinterlande; Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., vol. XLI (1890), p. 502.

91. 1891 — *Variolitic* diabase of the Fichtelgebirge; Walter Gregory, Q.J. G. S., vol. XLVII, № 185, p. 45.

92. 1842 — *Feldspathsphärokrystalle*, Murzinka, Ural; G. Rose, Reise nach dem Ural. Berlin 1842.

93 1890 — *Feldspathsphärokrystalle*, Мурзинка, Уралъ; С. Ф. Глинка. Русскія Альбиты.

Кромѣ того слѣдуетъ упомянуть слѣдующіе изслѣдованія финляндскихъ гранитовъ, раппакиви и одного весьма страннаго «перлитоваго кварцита»:

94. 1866 — П. Пузыревскій; Геологическія изслѣдованія Выборгской Губерніи; Зап. Имп. Мин. Общ. т. I, ст. 351.

95. 1874 — В. В Докучаевъ; Перлитовый кварцитъ (?) съ берега Лены; Зап. Имп. Мин. Общ. т. IX, ст. 92.

96. 1874 — П. Лукшо; Ортоклазъ изъ нѣкоторыхъ горныхъ породъ Финляндіи; тамъ же, ст. 78.

97. 1874 — П. Лукшо; Включенія жидкости въ кварцахъ Финляндскихъ гранитовъ, тамъ же, стр 106.

98. 1874 — В. Златковскій; Микроскопическій характеръ ортоклаза изъ нѣкоторыхъ горныхъ породахъ Финляндіи и Олонецкой Губерніи; тамъ же стр. 96.

99. 1874 — Д. Чхотуа; Объ особенномъ характерѣ включеній окиси желѣза въ гранитѣ Пусталонъ-сари; тамъ-же, ст. 102.

100. 1889 — А. А. Иностранцевъ; Учебникъ Геологіи, т. I, 2 изданіе, ст. 365.

КРАТКІЙ ОБЗОРЪ ДАННЫХЪ НАЙДЕННЫХЪ ПРИ ИЗСЛѢДОВАНІИ ШАРОВЫХЪ ПОРОДЪ.

Сфероидальный гранитъ съ Алтая (безъ точнаго обозначенія мѣста нахожденія).

Микроскопическій составъ основной гранитовей массы.

- Первичныя составныя части
  - Главныя
    - Кварцъ (q).
    - Ортоклазъ (a_1).
    - Плагіоклазъ (t).
    - Біотитъ (M).
  - Второстепен.
    - Микроклинъ (d).
    - Микропертитъ.
    - Магнетитъ (F_1).
    - Апатитъ (F_2).
    - Цирконъ (F_6).
- Вторичныя составныя части
  - Эпидотъ.
  - Мусковитъ.
  - Хлоритъ.
  - Зернист. продуктъ разложенія біотита.

$$\Gamma\alpha - \overline{(F_{1 \cdot 2 \cdot 6})\, t_1}\ \underline{M\, a_1\, \dot{d}\, q}.$$

Анализъ I основнаго гранита (Николаевъ).

Удѣльный вѣсъ при $18\frac{1}{2}$° C : 2.6481.

		Кислородъ.	Элементы.		Квоціенты.			
Кремнезема	68.27 =	36.410 +	Si	31.860 =	1.1378			1.6505
Глинозема	15.59 =	7.266 +	Al	8.324 =	0.3021	0.3309 . . .		
Окиси желѣза	2.13 =	0.631 +	$\overset{\prime\prime\prime}{Fe}$	1.500 =	0.0238			
Извести	1.93 =	0.552 +	Ca	1.378 =	0.0344	0.0641	0.1818	
Магнезіи	1.19 =	0.476 +	Mg	0.714 =	0.0297			
Окиси натрія	3.21 =	0.822 +	Na	2.388 =	0.1035	0.1177		
Окиси калія	5.37 =	0.914 +	K	4.456 =	0.1142			
Потеря при прокалив.	1.56		O	47.077 =	2.9428			
Сумма .	99.25							

Кислородъ кремнезема 36.410
„ полуторн. окисл. 7.897
„ одноокисловъ 2.770

Отношеніе кислорода = 36.410 : 7.897 : 2.770

$$= \frac{2.770 + 7.897}{36.410} = 0.300$$

Отношеніе кислорода (Roth'а) = 0.300
Атомное отношеніе = 1.6505 : 2.9423 =

Атомный квоціентъ = $\frac{1.6505 \text{ Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ.}}{2.9423 \text{ Атомный квоціентъ всего кислорода.}}$
= 0.561.

Шары.

Ядро.

Микроскопическій составъ центральнаго ядра:

Первичныя составныя части:
- Главныя . . :
  - Ортоклазъ (a_1).
  - Плагіоклазъ (t).
  - Біотитъ (M).
- Второстепен.:
  - Кварцъ (q).
  - Микропегматитъ (Mpg).
  - Апатитъ (F_2).
  - Цирконъ (F_6).
  - Магнетитъ (F_1).

Вторичныя составныя части . . . . . . :
- Мусковитъ.
- Эпидотъ.
- Хлоритъ.

$$\Gamma\alpha_{\gamma} - \overline{(F_1 \cdot F_2 \cdot F_6)\; M\; \dot{t}}\; \underline{a_1 + (\dot{M}pg + \dot{q})}.$$

Анализъ II (внутренное ядро сфероидовъ).

Удѣльный вѣсъ при 15° С. : 2.664.

		Кислородъ.	Элементы.	Квоціенты.			
Кремнезема	65.57	= 34.970	+ Si 30.600	= 1.0930			1.7019
Глинозема	17.46	= 8.136	+ Al 9.324	= 0.3427	0.3767	0.6089	
Окиси желѣза	4.15	= 1.245	+ $\overset{'''}{Fe}$ 1.905	= 0.0840			
Извести	2.49	= 0.711	+ Ca 1.780	= 0.0445	0.1077	0.2322	
Магнезіи	2.53	= 1.012	+ Mg 1.518	= 0.0632			
Окиси натрія	2.14	= 0.550	+ Na 1.590	= 0.0345	0.1245		
Окиси калія	4.23	= 0.720	+ K 3.510	= 0.0900			
Потеря при прокалив.	1.26		O 4.744	= 2.9600			
Сумма	99.83						

Кислородъ кремнезема 34.970
„ полуторн. окисловъ 9.381
„ одно-окисловъ 2.993

Отношеніе кислорода = 34.970 : 9.381 : 2.993

$$= \frac{9.381 + 2.993}{34.970} = 0.359$$

Квоціентъ кислорода (Roth'a) = 0.359

Атомное отношеніе = 1.7019 : 2.9600

$$= \frac{1.7019 \text{ Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ}}{2.9600 \text{ Атомный квоціентъ всего кислорода}} = 0.544$$

Анализъ III (ортоклазъ изъ внутренняго ядра сфероидовъ).

Удѣльный вѣсъ при 15° С.: 2.567.

		Кислородъ.		
Кремнезема	65.13	= 34.736		46.346
Глинозема	18.69	= 8.710	8.750	
Окиси желѣза	0.31	= 0.040		
Извести	слѣды			
Магнезіи	0.20	= 0.080	2.860	
Окиси натрія	1.27	= 0.334		
Окиси калія	14.37	= 2.446		
Потери при прокаливаніи	0.54			
Сумма	100.51			

Si	= 30.394	= 1.0855		1.8053
Al	= 9.980	= 0.3630	0.3678	
$\overset{'''}{Fe}$	= 0.270	= 0.0048		
Mg	= 0.120	= 0.0050	0.3520	
Na	= 0.944	= 0.0410		
K	= 11.924	= 0.3060		
O	= 46.346	= 2.8966		

Кислородъ кремнезема 34.736
„ полуторн. окисловъ 8.750
„ одно-окисловъ 2.860

Отношеніе кислорода: 34.736 : 8.750 : 2.860

$$= \frac{8.750 + 2.860}{34.736} = 0.337$$ Квоціентъ кислорода (Roth'a).

1.8053 : 2.8966, т. е.

$$= \frac{1.8053 \text{ Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ}}{2.8966 \text{ Квоціентъ всего кислорода}} = 0.0624$$

Зоны.

Первая концентрическая зона (ортоклазъ).

Анализъ IV (ортоклазъ первой концентрической зоны сфероидовъ).

Удѣльный вѣсъ при 14°С.: 2.575.

		Кислородъ.			
Кремнезема	66.02	= 35.210			
Глинозема	18.79	= 8.756			11.5880
Окиси желѣза	слѣды	= —			
Извести	0.15	= 0.043	0.078	2.832	
Магнезіи	0.13	= 0.050			
Окиси натрія	2.24	= 0.580	2.759		
Окиси калія	12.30	= 2.179			
Потеря при прокаливаніи	0.64				
Сумма	100.27				

Кислородъ кремнезема		35.210
„	полуторн. окисловъ	8.756
„	одно-окисловъ	2.852

Отношеніе кислорода:

$$35.210 : 8.756 : 2.832 = \frac{8.756 + 2.832}{35.210} = 0.329 \text{ Квоціентъ кислорода (Roth'a.(}$$

Si	= 30.810	= 1.0004				1.7057
Al	= 10.037	= 0.3650			0.7053	
Ca	= 0.108	= 0.0027	0.0060	0.3403		
Mg	= 0.080	= 0.0033				
Na	= 1.662	= 0.0723	0.3343			
K	= 10.210	= 0.2620				
O	= 46.818	= 2.9070				

Атомное отношеніе: 1.7057 : 2.9070.

$$= \frac{1.7057 \text{ Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ}}{2.9070 \text{ Квоціентъ всего кислорода}} = 0.586$$

Вторая концентрическая зона (Черманитъ).

Анализъ V и VI. (Плагіоклазъ второй зоны)

	Хрущовъ.	Шешуковъ.	
Кремнезема	58.891	59.199	
Глинозема	25.382	25.281	
Окиси желѣза	—	—	
Извести	4.684	4.818	
Магнезіи	0.120	—	
Окиси натрія	7.652	7.530	$+ 0.79\ Na_2O = 8.32\ Na_2O$
Окиси калія	1.354	1.192	$= 0.79\ Na_2O$
Потеря при прокал.	1.165	1.626	
Сумма .	99.248	99.646	

Удѣльный вѣсъ. (13° С.) 2.6769 ($18^1/_2$° С.) 2 6778.

Средніе изъ V и VI.		Кислородъ.	Элементы.	Квоціенты.				
Кремнезема	59.045 =	31.491 +	Si 27.554 =	0.9840				
Глинозема	25.332 =	11.796 +	Al 13.536 =	0.4922				
Извести	4.751 =	1.357 +	Ca 1.394 =	0.0850	0.0865			1.8347
Магнезіи	0.060 =	0.024 +	Mg 0.036 =	0.0015		0.3585	1.8507	
Окиси натрія	7.591 =	1.959 +	Na 5.632 =	0.2450	0.2720			
Окиси калія	1.273 =	0.217 +	K 1.056 =	0.0270				
Потеря при прок.	1.395		O 46.843 =	2.9277				
Сумма .	99.447							

Кислородъ	кремнезема	31.491
„	полуторн. окисл.	11.796
„	одноокисловъ	3.557

Отношеніе кислорода: 31.491 : 11.796 : 3.557

$$= \frac{11.796 + 3.557}{31.491} = 0.498$$ Квоціентъ кислорода (Roth'а).

$$\text{или } \frac{\text{Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ } 1.8347}{\text{Квоціентъ всего кислорода } 2.9277} = 0.627$$

Вычисленіе изъ анализовъ V и VI молекулярнаго отношенія между альбитомъ и анортитомъ:

(SiO_2 и Na_2O) $ma + ne = 59.2$ $a = 68.6$, $d = 11.8$

$md + nh = 8.3$ $e = 43.0$, $h = 0$

изъ этихъ уравненій можемъ составить слѣдующій детерминантъ:

$$\frac{m}{n} = \frac{\begin{vmatrix} 59.2 & 43.0 \\ 8.3 & 0 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 68.6 & 59.2 \\ 11.8 & 8.3 \end{vmatrix}} = \frac{357}{129}$$

т. е. Ab : An = 2.73 : 1 или 27% An + 73% Ab.

$(Si\,O_2$ и $Al_2\,O_3)$ $ma + ne = 59.2$ $a = 68.6,$ $e = 43.0$
$mb + nf = 25.3$ $b = 19.6,$ $f = 36.9$

составивъ детерминантъ:

$$\frac{m}{n} = \frac{\begin{vmatrix} 59.2 & 43.0 \\ 25.3 & 36.9 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 68.6 & 59.2 \\ 19.6 & 25.3 \end{vmatrix}} = \frac{1095}{575}$$

находимъ Ab : An = 1.9 или 34% An + 66% Ab.

$(Si\,O_2$ и $Ca\,O)$ $ma + ne = 59.2$ $a = 68.6,$ $c = 0$
$mc + ng = 4.8$ $e = 43.0,$ $g = 20.1$

составивъ детерминантъ:

$$\frac{m}{n} = \frac{\begin{vmatrix} 59.2 & 43.0 \\ 4.8 & 20.1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 68.6 & 59.2 \\ 0 & 4.8 \end{vmatrix}} = \frac{984}{329}$$

опять получаемъ Ab : An = 2.9 : 1 или 25% An + 75% Ab.

Изъ этихъ трехъ данныхъ мы получимъ слѣдующее среднее:
29% Anorthit + 71% Albit.

Третья концентрическая лучистая зона.

Анализъ VII (лучистый плагіоклазъ третьей зоны).

Удѣльный вѣсъ: 2.6806.

		Кислородъ.	Элементы.	Квоціенты.			
Кремнезема	58.06	= 30.965	+ Si 27.095	= 0.9580			} 1.8110
Глинозема	26.37	= 12.290	+ Al 14.080	= 0.5120		} 0.8530	
Извести	6.50	= 1.855	+ Ca 4.645	= 0.1161	} 0.1196	} 0.3410	
Магнезіи	0.14	= 0.056	+ Mg 0.084	= 0.0035			
Окиси натрія	6.22	= 1.605	+ Na 4.615	= 0.2006	} 0.2214		
Окиси калія	0.98	= 0.170	+ K 0.810	= 0.0208			
			O 46.941	= 2.9340			
Потеря при прокалив.	1.45						
Сумма	99.72						

Кислородъ кремнезема		30.965
„	полуторн. окисловъ	11.697
„	одно-окисловъ	3.633

Отношеніе кислорода:

$$\frac{11.697 + 3.633}{30.965} = 0.512 \text{ Квоціентъ кислорода (Roth'a).}$$

$$\text{или } \frac{1.8110 \text{ Сумма квоціентовъ металловъ}}{2.9840 \text{ Квоціентъ всего кислорода}} = 0.613.$$

Вычисленіе изъ анализа VII молекулярнаго отношенія между альбитомъ и анортитомъ:

$$ma + ne = 58.1. \quad a = 68.6, \quad c = 43.0$$
$$mb + nf = 26.4. \quad b = 19.6, \quad f = 36.9$$

составивъ детерминантъ:

$$\frac{m}{n} = \frac{\begin{vmatrix} 58.1 & 43.0 \\ 26.4 & 36.9 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 68.6 & 58.1 \\ 19.6 & 26.4 \end{vmatrix}} = \frac{1010}{666}$$

получаемъ Ab · An = 1.52 : 1 или въ процентахъ:

40 An. + 60 Ab.

Микроскопическій составъ четвертой зоны сфероидовъ:

Первичныя составныя части . . .
- Главныя . . .
  - Ортоклазовъ (a_1).
  - Біотитъ (M).
- Второстепенныя .
  - Плагіоклазъ (t).
  - Кварцъ (q).
  - Магнетитъ (F_1).
  - Апатитъ (F_2).
  - Цирконъ (F_3).
  - Гранатъ (F_4).

Вторичныя составныя части . . . .
- Эпидотъ.
- Мусковитъ.
- Каолинъ.

$$\Gamma\alpha - (\overline{F_{1.2.3.4}) \mp M}\ \underline{(\dot{t} + a_1)\,\dot{q}}.$$

Анализъ VIII четвертой зоны сфероидовъ

Удѣльный вѣсъ: 2.643.

		Кислородъ.		
Кремнезема	67.02	35.744		
Глинозема	17.23	8.052	8.367	11.178
Окиси желѣза / Закиси желѣза	1.05	0.315 / —		
Извести	2.39	0.681	2.811	
Магнезіи	0.25	0.100		
Окиси натрія	2.09	1.490		
Окиси калія	8.78	0.540		
Потеря при прокаливаніи	1.22			
Сумма .	100.03			

Кислородъ кремнезема 35.744
„ полуторн. окисл. 8.367
„ одноокислы 2.811.

Отношеніе кислорода $\frac{8.367 + 2.811}{35.744} = 0.312$ квоціентъ кислорода (Roth'a).

Квоціенты.

Si 31.276 = 1.1170					1.7712
Al 9.228 = 0.3355	0.3486			0.6542	
Fe 0.735 = 0.0131					
Ca 1.710 = 0.0430	0.0492	0.3056			
Mg 0.150 = 0.0062					
Na 7.290 = 0.1890	0.2564				
K 1.550 = 0.0674					
O 46.922 = 2.9325					

$$\frac{1.7712 \text{ Сумма квоціентовъ металловъ}}{2.9325 \text{ квоціентъ всего кислорода.}} = 0.604$$

Сводная таблица анализовъ:

	Основной гранитъ. Анализъ I.	Зернистое ядро. Анализъ II.	Ортоклазъ изъ ядра. Анализъ III.	Ортоклазъ I зоны. Анализъ IV.	Плагіоклазъ II зоны. Анализъ V.	Плагіоклазъ II зоны. Анализъ VI.	Плагіоклазъ III зоны. Анализъ VII.	IV Свѣтлая зона. Анализъ VIII.	Средній составъ сфероидовъ изъ анализовъ II — VIII.	Средній составъ всей породы изъ анализовъ I—VII.
Кремнезема . .	68.27	65.57	65.13	66.02	58.891	59.199	58.06	67.02	62.841	63.520
Глинозема . . .	15.59	17.46	18.69	18.79	25.382	25.2[illegible]	26.37	17.23	21.315	20.599
Окиси желѣза .	2.13	4.15	0.31	Слѣды	—	—	—	1.05	1.837	1.910
Закиси желѣза .			—	—	—	—	—			
Извести	1.93	2.49	Слѣды	0.15	4.684	4.818	6.50	2.39	3.505	3.280
Магнезіи	1.19	2.53	0.20	0.13	0.120	—	0.14	0.25	0.561	0.651
Окиси натрія .	3.21	2.14	1.27	2.24	7.652	7.530	6.22	2.09	4.163	4.044
Окиси калія . .	5.37	4.23	14.37	12.30	1.134	1.192	0.98	8.78	6.172	6.072
Потеря при прокаливаніи . .	1.56	1.26	0.54	0.64	1.165	1.626	1.45	1.22	1.128	1.182
Сумма	99.27	99.83	100.51	100.27	99.248	99.946	99.72	100.03	101.522	101.258
Удѣльн. вѣсъ .	2.6481	2 664	2.567	2.575	2.6769	2.6778	2.6806	2.648	2.6400	2.6415
Квоціенты (O) .	0.300	0.359	0.337	0.329	0.489		0.512	0.312	0.414	0.309
Атомн. квоціенты	0.561	0.544	0.624	0.586	0.627		0.613	0.604	0.611	0.589
Анал. сдѣланы	Николаевымъ	Авторомъ	Авторомъ	Авторомъ	Авторомъ	Шемуковымъ	Авторомъ	Авторомъ	—	—

II. Сфероидальный рогообманковый гранитъ, Ратлснэкъ Баръ, графство Дорадо, Калифорнія.

Микроскопическій составъ рогообманковаго гранита (основная масса сфероидовъ).

Первичныя составныя части	Главныя	Ортоклазъ (a_1). Плагіоклазъ (t). Кварцъ (q). Роговая обманка (A_2).
	Второстепен.	Апатитъ (F_3). Цирконъ (F_6). Магнетитъ и ильменитъ ($F_{1\cdot2}$). Титанитъ (F_7).
Вторичныя составныя части		Эпидотъ и хлоритъ. Мусковитъ, цоизитъ, каолинъ. Титаноморфитъ.

$$\Gamma\alpha - \overline{(F_{\dot{1}\cdot\dot{2}\cdot\dot{3}\cdot\dot{6}\cdot\dot{7}})\,A_2}\,\underline{(t + a_1) + (t + a_1)\,q}.$$

Анализъ VIII (Амфиболъ изъ рогообманковаго гранита).

Удѣльный вѣсъ при 14° С.: 3.218.

		Кислородъ.	Элементы.		Квоціенты.		
Кремнезема	51.24 =	27.330 + Si	23.910 =	0.8540			1.7910
Глинозема	5.55 =	2.586 + Al	2.964 =	0.1079	0.1459	0.9370	
Окиси желѣза	3.03 =	0.909 + $\dddot{Fe}$	2.121 =	0.0380			
Закиси желѣза	11.87 =	2.638 + Fe	9.232 =	0.1650	0.7911		
Магнезіи	15.04 =	6.016 + Mg	9.024 =	0.3758			
Извести	10.37 =	2.963 + Ca	7.407 =	0.1851			
Окиси натрія	1.53 =	0.395 + $\dot{Na}$	1.135 =	0.0450			
Окиси калія	0.95 =	0.161 + K	0.789 =	0.0202			
(H_2O) потеря при прокаливаніи	0.46	O	42.998 =	2.6875			
Сумма	100.04						

Кислородъ одно-окисловъ	12.173
„ полуторн. окисловъ	3.495
„ кремнезема	27.330

$$\text{Квоціентъ кислорода} = \frac{12.173 + 3.495}{27.330} = 0.588$$

$$\frac{\text{Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ: } 1.7910}{\text{Квоціентъ всего кислорода } 2.6875} = 0.621.$$

Шары.

Ядро.

Микроскопическій составъ внутренняго ядра сфероидовъ.

- Первичныя составныя части:
  - Главныя:
    - Ортоклазъ (a_1).
    - Плагіоклазъ (t).
    - Амфиболъ (A_2).
  - Второстепен.:
    - Кварцъ (q).
    - Магнетитъ и ильменитъ ($F_{1\cdot 2}$).
    - Титанитъ (F_7).
    - Апатитъ (F_5).
    - Цирконъ (F_6).
- Вторичныя составныя части:
  - Эпидотъ.
  - Хлоритъ.
  - Мусковитъ.
  - Цоизитъ.
  - Титаноморфитъ.

$$\Gamma\beta - \overline{(F_{1\cdot 2\cdot 5\cdot \dot{6}\cdot 7}) + (a_1 + t)}\underline{+ A_2\,\dot{q}}.$$

Анализъ IX (Амфиболъ внутренняго ядра).

Удѣльный вѣсъ при $13^1/_2°$ C.: 3.187.

		Кислородъ.	Элементы.	Квоціенты.			
Кремнезема	47.15 =	25.150 +	Si 22.000 =	0.7857			1.8190
Глинозема	6.11 =	2.847 +	Al 3.264 =	0.1186	0.1441	1.0333	
Окиси желѣза	2.05 =	0.615 +	$\overset{'''}{Fe}$ 1.435 =	0.0255			
Закиси желѣза	14.18 =	3.150 +	Fe 11.030 =	0.1970	0.8892		
Магнезіи	17.54 =	7.016 +	Mg 10.524 =	0.4385			
Извести	9.53 =	2.723 +	Ca 6.807 =	0.1702			
Окиси натрія	2.03 =	0.524 +	Na 1.506 =	0.0655			
Окиси калія	0.85 =	0.145 +	K 0.705 =	0.0180			
(H_2O) потеря при			O 48.170 =	3.0106			
прокаливаніи	0.53						
Сумма .	99.97						

Отношеніе кислорода: кислородъ полуторн. окисловъ 3.462
" " одноокисловъ 13.558
" " кремнезема 25.150

$$= \frac{3.462 + 13.558}{25.150} = 0.676$$

или $\dfrac{\text{Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ } 1.8190}{\text{квоціентъ всего кислорода } 3.0106} = 0.604$

Зоны.

Микроскопическій составъ первой зоны сфероидовъ:

- Первичныя составныя части
  - Главныя . .
    - Амфиболъ (A_2).
    - Плагіоклазъ (t).
  - Второстепен.
    - Ортоклазъ (a_1).
    - Магнетитъ и ильменитъ ($F_{1.2}$).
    - Титанитъ (F_7).
    - Апатитъ (F_5)
    - Цирконъ (F_6).
- Вторичныя составныя части . . . .
  - Біотитъ, мусковитъ.
  - Хлоритъ.
  - Титаноморфитъ.
  - Эпидотъ, цоизитъ.

$$\Gamma\alpha\rho - (F_{1.2.\dot{5}.\ddot{6}})\ \overset{\rho}{A_2}\ \underline{\dot{a}_1\ t}.$$

Микроскопическій составъ второй зоны сфероидовъ:

- Первичныя составныя части
  - Главныя . .
    - Амфиболъ (A_2).
    - Плагіоклазъ (t).
    - Магнетитъ и ильменитъ.
  - Второстепен.
    - Ортоклазъ (a_1).
    - Біотитъ (M).
    - Титанитъ (F_7).
    - Апатитъ (F_6).
- Вторичныя составныя части . . . .
  - Хлоритъ, эпидотъ.
  - Мусковитъ.
  - Титаноморфитъ.

$$\Gamma\alpha\rho - (F_{1.\dot{5}.\ddot{7}})\ \dot{M}\ \overset{\rho}{A_2}\ \underline{t\ \ddot{a}_1}$$

Микроскопическій составъ третьей зоны сфероидовъ.

Первичныя составныя части:
- Главныя:
  - Плагіоклазъ (t).
  - Магнетитъ (F_1).
- Второстепен.:
  - Амфиболъ (A_2).
  - Ортоклазъ (a_1).
  - Біотитъ (M).
  - Апатитъ (F_3).

Вторичныя составныя части:
- Мусковитъ, хлоритъ.
- Эпидотъ, титаноморфитъ.

$$Гар — \overline{(F_{1} \cdot {}_{3})\, M A_2\, a_1\, t}$$

Микроскопическій составъ четвертой зоны сфероидовъ.

Первичныя составныя части:
- Главныя:
  - Ортоклазъ (a_1).
  - Амфиболъ (A_2).
  - Магнетитъ и ильменитъ ($F_{1 \cdot 2}$).
- Второстепен.:
  - Плагіоклазъ (t).
  - Біотитъ (M).
  - Апатитъ (F_3).

Вторичныя составныя части:
- Хлоритъ, мусковитъ.
- Эпидотъ, цоизитъ.
- Титаноморфитъ.

$$Гар — \overline{(F_{1} \cdot {}_{3})\, M A_2\, a_1\, t}$$

Анализъ X (амфиболъ изъ концентрическихъ зонъ сфероидовъ).

Удѣльный вѣсъ при 14° C. : 3.088.

		Кислородъ.	Элементы.		Квоціенты.			
Кремнезема.	49.18 =	26.220 +	Si	22.960 =	0.8200			1.8138
Глинозема	7.23 =	3.370 +	Al	3.860 =	0.1404	0.1864	0.9938	
Окиси желѣза	3.76 =	1.128 +	$\overset{\cdots}{Fe}$	2.632 =	0.0460			
Закиси желѣза	6.09 =	1.350 +	Fe	4.740 =	0.0850	0.8074		
Магнезіи	17.58 =	7.032 +	Mg	10.548 =	0.4395			
Извести	13.35 =	3.814 +	Ca	9.536 =	0.2384			
Окиси натрія	1.07 =	0.276 +	Na	0.794 =	0.0345			
Окиси калія	0.47 =	0.380 +	K	0.090 =	0.0100			
(H_2O) потеря при прокаливаніи	1.18 =		O	43.570 =	2.7231			
Сумма	99.91							

Отношеніе кислорода: Кислородъ одно-окисловъ 12.852
„ полуторн. окисловъ 4.498
„ кремнезема 26.220.

$$\frac{12.852 + 4.498}{26.220} = 0.662$$ Квоціентъ кислорода (Roth'а).

или

$$= \frac{1.8138 \text{ Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ}}{2.7231 \text{ Квоціентъ всего кислорода}} = 0.665.$$

Анализъ XI (плагіоклазъ изъ концентрическихъ зонъ сфероидовъ).

Удѣльный вѣсъ при 13½° C.: 2.618.

		Кислородъ.	Элементы.	Квоціенты.			
Кремнезема	65.75 =	35.060 + Si	30.690 =	1.0960			1.8736
Глинозема	20.35 =	9.484 + Al	10.866 =	0.3951		0.7776	
Окиси желѣза	слѣды =	—	—	—			
Магнезіи	0.53 =	0.212 + Mg	0.318 =	0.0132	0.3825		
Извести	1.79 =	0.510 + Ca	1.280 =	0.0320			
Окиси натрія	9.06 =	2.340 + Na	6.720 =	0.2922			
Окиси калія	2.12 =	0.360 + K	1.760 =	0.0451			
Потеря при прокаливаніи	0.45	O	47.966 =	2.9979			
Сумма	100.05						

Отношеніе кислорода: Кислородъ одно-окисловъ 3.422
„ полуторн. окисловъ 9.696
„ кремнезема 35.060

$$= \frac{3.422 + 9.696}{35.060} = 0.374$$ (Квоціентъ кислорода Roth'а).

или

$$= \frac{1.8736 \text{ Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ}}{2.9979 \text{ Квоціентъ всего кислорода}} = 0.625.$$

Вычисленія содержанія альбита и анортита изъ анализа XI: изъ $Si\,O_2$ и $Na_2\,O$, причемъ 2.12 $K_2\,O$ перечисленъ на натрій (1.40 $Na_2\,O$)—значитъ всего 10.46 $Na_2\,O$.

$$ma + ne = 65.75 \qquad a = 68.6, \qquad d = 11.8$$
$$md + nh = 10.46 \qquad e = 43, \qquad h = 0$$

$$\frac{m}{n} = \frac{\begin{vmatrix} 65.7 & 43.0 \\ 10.4 & 0 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 68.6 & 65.7 \\ 11.8 & 10.4 \end{vmatrix}} = \frac{381}{62}$$

и такъ

$$Ab : An = 6 : 1$$

или въ процентахъ

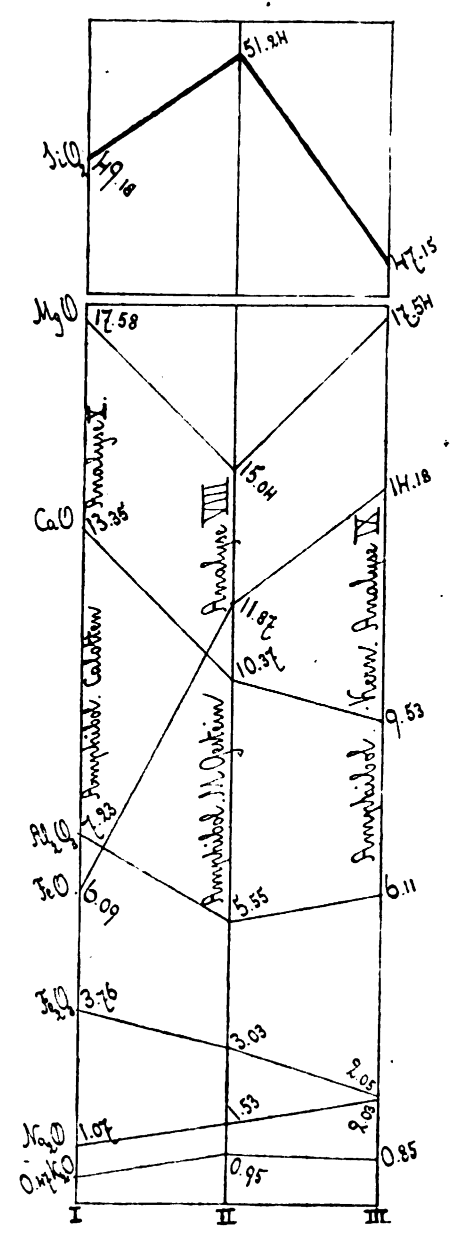
$$85.7\ Ab + 14.3\ An$$

тоже $Ab_6\ An_1$.

Сводная таблица анализовъ:

	АМФИБОЛЪ			Плагіоклазъ
	Ан. VIII. Гранитъ.	Ан. X. Концен. зоны.	Ан. IX. Ядро.	Ан. XI. Концен. зоны
Кремнезема	51.24	49.18	47.15	65.75
Глинозема	5.55	7.23	6.11	20.35
Окиси желѣза	3.03	3.76	2.05	—
Закиси желѣза. . . .	11.87	6.09	14.18	—
Магнезіи	15.04	17.58	17.54	0.53
Извести	10.37	13.35	9.53	1.79
Окиси натрія	1.53	1.07	2.03	9.06
Окиси калія	0.95	0.47	0.85	2.12
(H_2O) Потеря при прокаливаніи	0.46	1.18	0.53	0.45
Сумма . .	100.04	99.91	99.97	100.05
Удѣльный вѣсъ . . .	3.218	3.088	3.187	2.618
Квоціенты кислорода	0.588	0.662	0.676	0.374
Атомные квоціенты .	0.621	0.665	0.604	0.625
Анализъ сдѣланъ . .	Авторомъ	Авторомъ	Авторомъ	Авторомъ

Графическое изображеніе химическаго состава амфиболовъ:



III. Сфероидальный гранитъ, Куннерсдорфъ, Силезія.

Микроскопическій составъ основного гранита:

Первичныя составныя части:
- Главныя . . .
  - Ортоклазъ (a_1).
  - Кварцъ (q).
- Второстепен.
  - Плагіоклазъ (t).
  - Біотитъ (M).
  - Апатитъ (F_2).
  - Магнетитъ (F_1).
  - Цирконъ (F_6).

Вторичныя составныя части . . . . . . Хлоритъ мусковитъ.

$$\Gamma\alpha\varphi - \overline{(F_{1}.\dot{2}.\dot{3})\,\dot{M}\,(\dot{t} + q)}\,\underline{(a_1 + q)}.$$

Анализъ XII (Ортоклазъ изъ гранита).

Удѣльный вѣсъ при 14° C.: 2.582.

		Кислородъ.		Элементы.	Квоціенты.			
Кремнезема.	65.37 =	34.864 +	Si	30.506 =	1.0900			1.8236
Глинозема	18.42 =	8.584 +	Al	9.836 =	0.3540	0.3594	0.7336	
Окиси желѣза	0.43[1] =	0.130 +	Fe	0.300 =	0.0054			
Извести	2.00 =	0.570 +	Ca	1.430 =	0.0360	0.3742		
Магнезіи	0.08 =	0.032 +	Mg	0.048 =	0.0020			
Окиси калія	9.69 =	1.649 +	K	8.041 =	0.2062			
Окиси натрія	4.02 =	1.037 +	Na	2.983 =	0.1300			
(H_2O) Потеря при			O	46.866 =	2.9291			
прокаливаніи	0.25							
Сумма .	100.26							

Отношеніе кислорода. Кислородъ одноокисловъ 3.288

„ полут. окисл. 8.714

„ кремнезема 34.864

$$= \frac{3.288 + 8.714}{34.864} = 0.344 \text{ (Квоціентъ кислорода Roth'a).}$$

$$\text{или } \frac{\text{Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ } 1.8236}{\text{Квоціентъ всего кислорода } 2.9291} = 0.623.$$

Изъ анализа XII вычисляется слѣдующее отношеніе:

Ортоклазъ	:	Альбитъ	:	Анортитъ
57	:	34	:	10.5
5.4	:	3.2	:	1

т. е. $Or_5\ Ab_3\ An_1$; ортоклазъ къ плагіоклазу, приблизительно, какъ 5 : 4; въ процентахъ:

Ортоклазъ	56.16
Альбитъ.	33.50
Анортитъ	10.34
Сумма . .	100.00

Анализъ XIII (гранита, въ которомъ лежатъ сфероиды).

Удѣльный вѣсъ при $13\frac{1}{2}$° C. : 2.654.

		Кислородъ.	Элементы.		Квоціенты.			
Кремнезема	73.62 =	39.265 +	Si	34.355 =	1.2269			1.7980
Глинозема	14.28 =	6.650 +	Al	7.630 =	0.2772	0.2816	0.5711	
Окиси желѣза	0.35 =	0.100 +	$\overset{\prime\prime\prime}{Fe}$	0.250 =	0.0044			
Извести	1.66 =	0.470 +	Ca	1.190 =	0.0300	0.2895		
Магнезіи	0.06 =	0.024 +	Mg	0.036 =	0.0015			
Окиси калія	7.04 =	1.199 +	K	5.841 =	0.1500			
Окиси натрія	3.34 =	0.860 +	Na	2.480 =	0.1080			
(H_2O) потеря при			O	48.468 =	3.0292			
прокаливаніи	0.21							
Сумма	100.56							

Отношеніе кислорода: Кислородъ одно-окисловъ 2.297
„ полуторн. окисловъ 6.906
„ кремнезема 39.265.

$$= \frac{2.297 + 6.906}{39.265} = 0.236$$ (Квоціентъ кислорода Roth'a).

или

$$= \frac{\text{Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ } 1.7980}{\text{Квоціентъ всего кислорода } 3.0292} = 0.593.$$

Составныя части, вычисленныя изъ анализа XIII.

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	CaO	K_2O	Na_2O	H_2O	Сумма
Ортоклазъ .	27.00	7.68	—	—	—	7.04	—	—	41.72
Альбитъ . . .	19.39	5.54	—	—	—	—	3.34	—	28.27
Анортитъ . .	3.56	3.04	—	—	1.66	—	—	—	8.26
или:	1.22	1.06	—	—	0.58	—		—	2.86
Кварцъ . . .	23.67	—	—	—	—	—	—	—	23.67
или:	26.01	—	—	—	—	—	—	—	26.01
Остатокъ . .	—	—1.98	0.35	0.06	—	—	—	0.21	—1.36
или:	—	—	0.35	0.06	1.03	—	—	0.21	1.49
Сумма .	73.62	14.28	0.35	0.06	1.66	7.04	3.34	0.21	100.56

Это перечисляется:

$$\left(\frac{\text{Si O}_2 \text{ ортоклаза, альбита, анортита и т. д. вычисленный изъ } K_2O, Na_2O, CaO}{\text{Si O}_2 \text{ ортоклаза, альбита, анортита и т. д. по формулѣ Rammelsberg'a}}\right)$$

	1.66% CaO	1.06% Al_2O_3
Ортоклазъ	40.43	41.62
Альбитъ.	28.78	29.63
Анортитъ	7.86	2.82
Кварцъ	22.93	25.93
Сумма . .	100.00	100.00

Прямое опредѣленіе кварца: 22.28% SiO_2.

Шары.

Ядра.

Микроскопическій составъ ортоклазоваго ядра сфероидовъ.

Первичныя составныя части:
- Главныя . . . Криптопертитъ (a_{ι}).
- Второстепен.:
  - Плагіоклазъ (t).
  - Кварцъ (q).
  - Микропегматитъ (mpg).
  - Біотитъ (M).

Вторичныя составныя части . . . . :
- Каолинъ.
- Мусковитъ.

$$\Gamma^{\alpha}_{\gamma} - \overline{(\dot{t} + m\dot{p}g)\,\dot{M}a_{\iota}}\,\underline{q}.$$

Анализъ XIV (ортоклазовое ядро сфероидовъ).

Удѣльный вѣсъ при 14° C.: 2.579.

	Кислородъ.	Элементы.	Квоціенты.			
Кремнезема	66.01 = 35.205 +	Si 30.805	= 1.0002			1.7468
Глинозема	18.11 = 8.440 +	Al 9.670	= 0.3520	0.3626		
Окиси желѣза	0.85 = 0.255 +	$\overset{''}{Fe}$ 0.595	= 0.0106		0.7466	
Извести	1.27 = 0.363 +	Ca 0.907	= 0.0252			
Магнезіи	0.17 = 0.070 +	Mg 0.100	= 0.0049	0.3840		
Окиси калія	8.12 = 1.380 +	K 6.740	= 0.1730			
Окиси натрія	5.61 = 1.448 +	Na 5.162	= 0.1809			
(H_2O) потеря при прокаливаніи	0.39 =	O 47.161	= 2.9500			
Сумма	100.53					

Отношеніе кислорода: Кислородъ одно-окисловъ 3.261

" полуторн. окисловъ 8.695

" кремнезема 35.205

$$= \frac{3.261 + 8.695}{35.205} = 0.339$$

или

$$= \frac{\text{Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ } 1.7468}{\text{Квоціентъ всего кислорода } 2.9500} = 0.592.$$

Изъ этого анализа вычисляется:

	Ортоклазъ	:	Альбитъ	:	Анортитъ
	48.1	:	47.0	:	7.5
или	6.4	:	6.3	:	1

слѣдовательно: $Or_6\ Ab_6\ An_1$; въ процентахъ:

Ортоклазъ	46.88
Альбитъ	45.81
Анортитъ	7.31
Сумма . .	100.00

Микроскопическiй составъ гранитовидныхъ ядеръ сфероидовъ.

Первичныя составныя части . .	Главныя . .	Ортоклазъ (a_1). Плагiоклазы (t).
	Второстепен.	Кварцъ (q). Бiотитъ (M). Апатитъ (F_5). Магнетитъ (F_1). Цирконъ (F_6).
Вторичныя составныя части		Хлоритъ. Эпидотъ. Каолинъ.

$\Gamma\alpha\gamma$ — $\overline{(\ddot{F}_1 \cdot \ddot{}_5 : \ddot{}_6)\,\dot{M}\,\dot{q}q}\ \underline{tta_1\,q}$.

Анализъ XV (гранитовидныя ядра сфероидовъ).

Удѣльный вѣсъ при $13\frac{1}{2}$° C.: 2.649.

		Кислородъ.	Элементы.		Квоцiенты.		
Кремнезема	68.97 =	36.780 + Si	32.190 =	1.1500			1.8305
Глинозема	17.40 =	8.109 + Al	9.291 =	0.3378	0.3380	0.6805	
Окиси желѣза	0.16 =	0.048 + $\overset{'''}{Fe}$	0.112 =	0.0002			
Извести	0.16 =	0.046 + Ca	0.114 =	0.0040	0.3425		
Магнезiи	0.50 =	0.200 + Mg	0.300 =	0.0125			
Окиси калiя	7.50 =	1.260 + K	6.240 =	0.1600			
Окиси натрiя	5.14 =	1.327 + Na	3.813 =	0.1660			
(H_2O) потеря при прокаливанiи	0.43	O	47.770 =	2.9856			
Сумма	100.26						

Отношеніе кислорода: Кислородъ одно-окисловъ 2.833
„ полуторн. окисловъ 8.157
„ кремнезема 36.780.

$$= \frac{2.833 + 8.157}{36.780} = 0.298$$ Квоціентъ кислорода Roth'a.

или

$$= \frac{\text{Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ } 1.8305}{\text{Квоціентъ всего кислорода } 2.9856} = 0.613.$$

Вычисленіе составныхъ частей изъ анализа XV.

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	CaO	K_2O	Na_2O	H_2O	Сумма
Біотитъ . .	0.96	0.35	0.15	0.50	—	0.20	—	—	2.16
Ортоклазъ .	27.95	7.96	—	—	—	7.30	—	—	43.21
Альбитъ . .	29.84	8.50	—	—	—	—	5.14	—	43.48
Анортитъ .	0.34	0.24	—	—	0.16	—	—	—	0.74
Каолинъ . .	0.40	0.35	—	—	—	—	—	0.12	0.87
Кварцъ . .	9.48	—	—	—	—	—	—	—	9.48
Остатокъ .	—	—	0.01	—	—	—	—	0.31	0.32
Сумма . .	68.97	17.40	0.16	0.50	0.16	7.50	5.14	0.43	100.26

Слѣдовательно:

Біотита	2.37
Ортоклаза	43.12
Альбита. . . : . .	43.40
Анортита	0.79
Каолина	0.86
Кварца	9.46
Сумма . .	100.00

Прямое опредѣленіе кварца: 9.11%.

Зоны.

Микроскопическій составъ внѣшнихъ зонъ сфероидовъ.

Первичныя составныя части	Главныя		Ортоклазъ (a_1).
			Кварцъ (q).
	Второстепен.		Плагіоклазъ (t).
			Біотитъ (M).
			Магнетитъ (F_1).
			Цирконъ (F_2).
Вторичныя составныя части			Хлоритъ.

Первая зона:

$$\Gamma\alpha + \Gamma\gamma - \overline{(F_{1}\cdot{}_{2})\, M\, t}\underline{(q + a_1)\, q}.$$

Вторая зона:

$$\Gamma\alpha - \overline{(F_1\cdot\dot{}_{2})\, \dot{M}\, (t + q + a_1)}\underline{+ (t + a_1 + q)}.$$

Анализъ XVI (внѣшнія зоны).

Удѣльный вѣсъ при 13° C.: 2.665.

		Кислородъ.	Элементы.	Квоціенты.			
Кремнезема	71.30 =	38.030 +	Si 33.270	= 1.1525			1.7742
Глинозема	15.03 =	7.004 +	Al 8.026	= 0.2900	0.2990	0.6217	
Окиси желѣза	0.72 =	0.216 +	$\overset{'''}{Fe}$ 0.504	= 0.0090			
Извести	1.62 =	0.460 +	Ca 1.160	= 0.0290	0.3227		
Магнезіи	0.89 =	0.356 +	Mg 0.534	= 0.0223			
Окиси калія	7.61 =	1.295 +	K 6.315	= 0.1669			
Окиси натрія	3.24 =	0.836 +	Na 2.404	= 0.1045			
Потеря при прокаливаніи	0.29		O 48.197	= 3.0123			
Сумма	100.70						

Отношеніе кислорода: Кислородъ одно-окисловъ 2.947
„ полуторн. окисловъ 7.220
„ кремнезема 38.030.

$$= \frac{2.947 + 7.220}{38.030} = 0.268 \text{ Квоціентъ кислорода Roth'a.}$$

или

$$= \frac{\text{Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ } 1.7742}{\text{Квоціентъ всего кислорода } 3.0123} = 0.589.$$

Прямое опредѣленіе кварца дало: 20.52%.

Вычисленіе составныхъ частей изъ анализа XVI.

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	CaO	K_2O	Na_2O	H_2O	Сумма
Біотитъ . .	1.63	0.70	0.26	0.89	—	0.37	—	—	3.85
Ортоклазъ .	27.72	7.89	—	—	—	7.24	—	—	42.85
Альбитъ . .	18.81	5.36	—	—	—	—	3.24	—	27.41
Анортитъ .	3.42	2.80	—	—	1.62	—	—	—	7.84
или:	1.26	1.08	—	—	0.55	—	—	—	2.89
Кварцъ . .	19.72	—	—	—	—	—	—	—	19.72
или:	21.88	—	—	—	—	—	—	—	21.88
Остатокъ .	—	—1.72	0.46	—	—	—	—	0.29	—0.97
или:	—	—	0.46	—	1.07	—	—	0.29	1.82
Сумма . . .	71.30	15.03	0.72	0.89	1.62	7.61	3.24	0.29	100.70

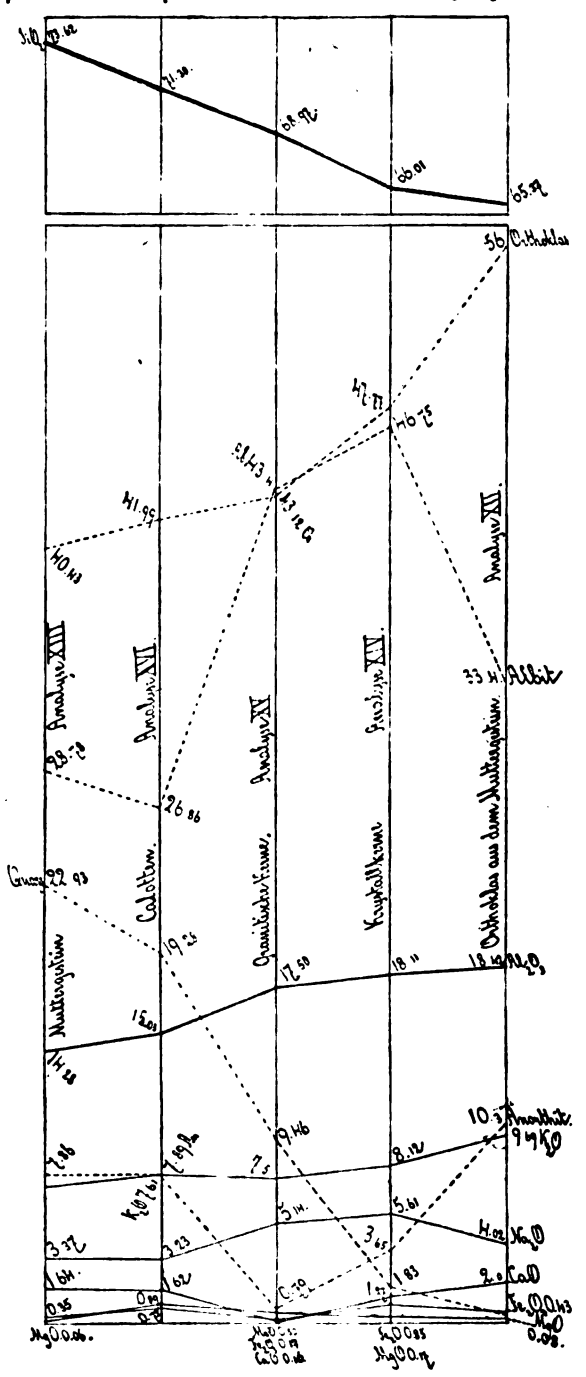
Изъ этого перечисляется:

An. изъ:	1.62% CaO	1.08% Al_2O_3
Біотита	3.98	4.09
Ортоклаза	41.99	43.23
Альбита	26.86	27.65
Анортита	7.89	2.95
Кварца	19.28	22.08
Сумма	100.00	100.00

Сводная таблица анализовъ.

Анализы:	XII. Ортоклазъ изъ пород.	XIII. Порода.	XIV. Ортоклаз-ныя ядра.	XV. Гранитов. ядра.	XVI. Зоны сфероид.
Кремнезема.......	65.37	73.62	66.01	68.97	71.30
Глинозема	18.42	14.28	18.11	17.40	15.03
Окиси желѣза	0.43	0.35	0.85	0.17	0.72
Магнезіи	0.08	0.06	0.17	0.50	0.89
Извести	2.00	1.66	1.27	0.16	1.62
Окиси калія	9.69	7.04	8.12	7.50	7.61
Окиси натрія......	4.02	3.34	5.61	5.14	3.24
(H_2O) Потеря при прокаливаніи	0.25	0.21	0.39	0.43	0.29
Сумма	100.26	100.56	100.53	100.26	100.70
Удѣльный вѣсъ.....	2.582	2.654	2.579	2.649	2.665
Квоціенты кислорода .	0.344	0.236	0.339	0.298	0.268
Атомн. квоц. кислорода	0.623	0.593	0.592	0.613	0.589
Анализъ сдѣланъ:	Авторомъ	Авторомъ	Авторомъ	Авторомъ	Авторомъ

Графическое изображеніе аналитическихъ результатовъ.



Распредѣленіе составныхъ частей:

	Порода Анал. XIII.	Зоны Анал. XVI.	Гранитовид. ядра. Анализъ XV	Ортоклазовыя ядра. Анал. XIV.	Ортоклазъ породы. Анал. XII
Біотитъ . .	—	3.98	2.37	—	—
Ортоклазъ .	40.43	41.99	43.12	47.77	56.00
Альбитъ . .	28.78	26.86	43.40	46.75	33.40
Анортитъ .	7.86	7.89	0.79	3.65	10.30
Каолинъ . .	—	—	0.86	—	—
Кварцъ . .	22.93	19.28	9.46	1.83	0.30
Сумма . . .	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

IV. Сфероидальный гранитъ. Гисторраи около Фонни, Сардинія.

Микроскопическій составъ гранита вблизи темныхъ включеній.

Первичныя составныя части:
- Главныя:
  - Ортоклазъ (a_1).
  - Кварцъ (q).
  - Біотитъ (M).
- Второстепен.:
  - Плагіоклазъ (t).
  - Апатитъ (F_3).
  - Цирконъ (F_6).
  - Микропегматитъ (mpg).

Вторичныя составныя части:
- Мусковитъ.
- Хлоритъ.
- Эпидотъ.

$$\Gamma\alpha - (F_{3.6}) \; M \; \dot{t}a_1 \; ta_1 \; \underline{\dot{m}pg \; q}.$$

Микроскопическій составъ темныхъ, округленныхъ включеній въ нормальномъ гранитѣ.

Первичныя составныя части	Главныя		Ортоклазъ (a_1).
			Плагіоклазъ.
			Біотитъ (M).
	Второстепен.		Кварцъ (q).
			Титанитъ (F_7).
			Апатитъ (F_5).
			Цирконъ (F_6).
			Магнетитъ (F_1).
Вторичныя составныя части			Хлоритъ.
			Эпидотъ.
			Мусковитъ.
			Кварцъ.

$$\Sigma\alpha\beta - \overline{(F_{1\cdot5\cdot6\cdot7})\ \underline{ta_1\ M}} + (a_1 + \dot{q}).$$

Анализъ XVII (темные, богатые слюдой включенія втораго типа):

Удѣльный вѣсъ: 2.838.

		Кислородъ.	Элементы.	Квоціенты.				
Кремнезема	61.10	=32.590	+Si 28.510	=1.0185	1.0247			1.8030
Титан. кисл.	0.51	= 0.199	+Ti 0.311	=0.0062				
Глинозема	15.55	= 7.247	+Al 8.303	=0.3019	0.3281		0.7783	
Окиси желѣза	2.10	= 0.630	+$\overset{'''}{Fe}$ 1.470	=0.0262				
Закиси желѣз.	2.21	= 04.91	+Fe 1.719	=0.0307	0.2107	0.4502		
Магнезіи	6.30	= 2.520	+Mg 3.780	=0.1600				
Извести	1.12	= 0.320	+Ca 0.800	=0.0200				
Окиси калія	9.38	= 1.597	+K 7.783	=0.1995	0.2395			
Окиси натрія	1.23	= 0.318	+Na 0.912	=0.0400				
H_2O	1.08		O 45.912	=2.8700				
Сумма:	100.58							

Отношеніе кислорода: Кислородъ одно-окисловъ 5.246

„ полуторн. окисловъ 7.877

„ SiO_2 и TiO_2 32.789

$$= \frac{5.246 + 7.877}{32.789} = 0.400$$

или

$$= \frac{\text{Сумма атомн. квоціентовъ металловъ}}{\text{Квоціентъ всего кислорода}} \quad \frac{1.8030}{2.8700} = 0.628.$$

Анализъ XVIII (біотитъ изъ тѣхъ-же включеній).

Удѣльный вѣсъ: 3.125.

		Кислородъ.	Элементы.		Квоціенты.				
Кремнезема	41.17	= 21.957	+ Si	19.213	= 0.6860				1.8740
Глинозема	18.24	= 8.500	+ Al	9.740	= 0.3545	0.3891		1.1880	
Окиси желѣза	2.77	= 0.831	+ Fe	1.939	= 0.0346				
Закиси жел.	7.06	= 1.570	+ Fe	5.490	= 0.0999	0.6081	0.7989		
Магнезіи	20.33	= 8.132	+ Mg	12.198	= 0.5082				
Окиси калія	8.73	= 1.480	+ K	7.250	= 0.1858	0.1908			
Окиси натрія	0.15	= 0.040	+ Na	0.110	= 0.0050				
Потери при			O	42.510	= 2.6570				
прокалив.	0.83								
Сумма	99.28								

Отношеніе кислорода: Кислородъ одно-окисловъ 11.222

„ полуторн. окисловъ 9.331

„ кремнезема 21.957.

$$= \frac{11.222 + 9.331}{21.957} = 0.936$$

или

$$\frac{\text{Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ } 1.8740}{\text{Квоціентъ всего кислорода } 2.6570} = 0.705.$$

Анализъ XIX (темные, содержащіе меньше слюды включенія перваго типа).

Удѣльный вѣсъ: 2.767.

		Кислородъ.	Элементы.		Квоціенты.			
Кремнезема	68.02 =	36.280 +	Si	31.740 =	1.1337			1.7967
Глинозема	15.31 =	7.135 +	Al	8.175 =	0.3000	0.3079	0.6630	
Окиси желѣза	0.59 =	0.170 +	$\overset{\prime\prime\prime}{Fe}$	0.420 =	0.0079			
Закиси жел.	2.14 =	0.470 +	Fe	1.670 =	0.0300	0.1425	0.3551	
Магнезіи	3.41 =	1.364 +	Mg	2.046 =	0.0852			
Извести	1.53 =	0.438 +	Ca	1.092 =	0.0273			
Окиси калія	5.67 =	0.965 +	K	4.705 =	0.1206	0.2126		
Окиси натрія	2.85 =	0.736 +	Na	2.114 =	0.0920			
Потеря при прокалив.	0.46		O	47.558 =	2.9720			
Сумма	99.98							

Отношеніе кислорода: Кислородъ одно-окисловъ 3.973
„ полуторн. окисловъ 7.305
„ кремнезема 36.280.

$$= \frac{3.973 + 7.305}{36.280} = 0.311$$

или

$$\frac{\text{Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ } 1.7967}{\text{Квоціентъ всего кислорода } 2.9720} = 0.604.$$

Вычисленіе составныхъ частей изъ анализа XIX.

Составныя части.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	Fe O	Mg O	Ca O	K_2O	Na_2O	H_2O	Сумма.
Біотитъ . .	6.23	2.66	0.52	1.07	3.41	—	1.40	—	—	15.29
Ортоклазъ .	16.35	4.66	—	—	—	—	4.27	—	—	25.28
Альбитъ . .	16.54	4.71	—	—	—	—	—	2.85	—	24.10
Анортитъ .	3.27	2.80	—	—	—	1.53	—	—	—	7.60
Каолинъ . .	0.56	0.48	—	—	—	—	—	—	0.17	1 21
Кварцъ . .	25.07	—	—	—	—	—	—	—	—	25.07
Магнетитъ	—	—	0.07	1.07	—	—	—	—	—	1.14
Остатокъ .	—	—	—	—	—	—	—	—	0.29	0.29
Сумма . .	68.02	15.31	0.59	2.14	3.41	1.53	5.67	2.85	0.46	99.98

Изъ сего слѣдуетъ:

XIX.

Біотита	15.52
Ортоклаза	25.27
Альбита	24.15
Анортита	7.60
Каолина	1.20
Кварца	25.12
Магнетита	1.14
Сумма . . .	100.00

Анализъ XX (гранитъ вблизи темныхъ включеній).

Удѣльный вѣсъ: 2.588.

		Кислородъ.	Элементы.	Квоціенты.				
Кремнезема	71.71 =	38.245 +	Si 33.465 =	1.1951				1.1747
Глинозема	15.05 =	7.014 +	Al 8.036 =	0.2909	0.3049 . .		0.5796	
Окиси желѣза	1.11 =	0.330 +	$\overset{'''}{Fe}$ 0.780 =	0.0140				
Закиси жел.	0.29 =	0.065 +	Fe 0.225 =	0.0040	0.0433	0.2747		
Магнезіи	0.56 =	0.224 +	Mg 0.336 =	0.0140				
Извести	1.42 =	0.406 +	Ca 1.014 =	0.0253				
Окиси калія	5.48 =	0.920 +	K 4.510 =	0.1154	0.2314			
Окиси натрія	3.59 =	0.927 +	Na 2.663 =	0.1160				
Потери при прокалив.	0.61		O 48.131 =	3.0080				
Сумма	99.77							

Отношеніе кислорода: Кислородъ одно-окисловъ 2.542
„ полуторн. окисловъ 7.344
„ кремнезема 38.245.

$$= \frac{2.542 + 7.344}{38.245} = 0.258$$

или

$$\frac{\text{Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ } 1.7747}{\text{Квоціентъ всего кислорода } 3.0080} = 0.590.$$

Вычисленіе анализа XVII [1]).

Составныя части.	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	CaO	K_2O	Na_2O	Сумма.
Біотитъ . .	11.52	—	4.96	0.97	1.97	6.30	—	2.58	—	28.30
Ортоклазъ .	26.04	—	7.42	—	—	—	—	6.80	—	40.26
Альбитъ . .	7.13	—	2.03	—	—	—	—	—	1.23	10.39
Анортитъ .	2.39	—	2.05	—	—	—	1.12	—	—	5.56
Кварцъ . .	14.02	—	—	—	—	—	—	—	—	14.02
Магнетитъ	—	0.51	—	1.13	0.24	—	—	—	—	1.88
Остатокъ ($1.08H_2O$)	—	—	—0.91	—	—	—	—	—	—	0.17
Сумма . .	61.10	0.51	15.55	2.10	2.21	6.30	1.12	9.38	1.23	100.58

---

[1]) Всѣ эти вычисленія основываются на слѣдующихъ формулахъ Rammelsberg'a Handbuch der Mineralchemie, 2. Auflage (1875):

p. 449, Нефелинъ: $\left\{ \begin{matrix} K_2 \overset{\prime\prime\prime}{Al} Si_4 O_{12} \\ 3 Na_2 \overset{\prime\prime\prime}{Al} Si_2 O_8 \end{matrix} \right\}$ = SiO_2 46.51, Al_2O_3 31.82, Na_2O 14.42, K_2O 7.25.

p. 527, Біотитъ: $\{K_2 R_7 \overset{\prime\prime\prime}{R}_2 Si_7 O_{28}\}$ = SiO_2 40.23, Al_2O_3 17.47, Fe_2O_3 3.40, FeO 6.90, MgO 22.00, K_2O 9.0.

p. 547, Ортоклазъ: $\{K_2 Al Si_6 O_{16}\}$ = SiO_2 64.68, Al_2O_3 18.43, K_2O 16.89.

p. 554, Альбитъ: $\{Na_2 Al Si_6 O_{16}\}$ = SiO_2 68.62, Al_2O_3 19.56, Na_2O 11.82.

p. 554, Анортитъ: $\{Ca Al Si_2 O_8\}$ = SiO_2 43.08, Al_2O_3 36.82, CaO 20.10.

p. 642, Каолинъ: $\{H_2 \overset{\prime\prime\prime}{Al} Si_2 O_8 + H_2O\}$ = SiO_2 46.40, Al_2O_3 36.68, H_2O 6.96. aq 6.96.

Вычисленіе анализа XX.

Составныя части.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	CaO	K_2O	a_2NO	H_2O	Сумма.
Біотитъ . .	1.02	0.44	0.08	0.17	0.56	—	0.27	—	—	2.54
Ортоклазъ .	19 76	5.63	—	—	—	—	5.16	—	—	30.55
Альбитъ . .	20.84	5.93	—	—	—	—	—	3.59	—	30.36
Анортитъ .	3.04	2.60	—	—	—	1.42	—	—	—	7.06
Каолинъ . .	0.52	0.45	—	—	—	—	—	—	0.16	1.13
Кварцъ . .	26.53	—	—	—	—	—	—	—	—	26.53
Остатокъ .	—	—	1.03[1]	0.12	—	—	—	—	0.45	1.60
Сумма . .	71.71	15.05	1.11	0.29	0.56	1.42	5.43	3.59	0.61	99.77

по этому вычисляется:

Включеніе.

XVII.

Біотита . .	28.43
Ортоклаза .	39.97
Альбита . .	10.31
Анортита .	5.50
Кварца . .	13.93
Магнетита	1.86
Сумма . .	100.00

Гранитъ.

XX.

Біотита . .	2.58
Ортоклаза .	31.12
Альбита . .	30.93
Анортита .	7.20
Кварца . .	27.03
Каолина . .	1.14
Сумма . .	100.00

[1]) Fe_2O_3 и FeO не могутъ быть отнесены къ магнетиту, такъ какъ эта порода его почти не содержитъ.

Сфероиды.

Ядра.

Микроскопическій составъ ядеръ перваго типа, т. е. богатыхъ слюдой.

- Первичныя составныя части:
  - Главныя:
    - Біотитъ (M).
    - Ортоклазъ (a_1).
    - Плагіоклазъ (t).
    - Нефелинъ (n).
    - Кварцъ (q).
  - Второстепен.:
    - Апатитъ (F_3).
    - Титанитъ (F_7).
    - Магнетитъ (F_1).
    - Цирконъ (F_6).
- Вторичныя составныя части:
  - Хлоритъ.
  - Эпидотъ.
  - Мусковитъ.

$$\Sigma\alpha\beta - \overline{[(F_{1\cdot\dot{3}\cdot\ddot{6}\cdot\ddot{7}})\,M}\underline{(t + a_1)\,nq]} + [t\,a_1\,q].$$

Анализъ XXI (ядро, содержащее нефелинъ, біотитъ и кварцъ).

Удѣльный вѣсъ при 14½° C.: 2.760.

		Кислородъ.	Элементы.	Квоціенты.				
Кремнезема	61.52	= 32.810	+ Si 28.710	= 1.0254				1.7949
Глинозема	17.48	= 8.146	+ Al 9.334	= 0.3394	0.3765			
Окиси желѣза	2.97	= 0.890	+ $\overset{\prime\prime\prime}{Fe}$ 2.080	= 0.0371				
Закиси жел.	2.27	= 0.505	+ Fe 1.765	= 0.0316			0.7695	
Магнезіи	2.73	= 1.092	+ Mg 1.638	= 0.0682	0.1098			
Извести	0.56	= 0.160	+ Ca 0.400	= 0.0100		0.3930		
Окиси калія	7.05	= 1.190	+ K 5.860	= 0.1502	0.2832			
Окиси натрія	4.12	= 1.063	+ Na 3.057	= 0.1830				
(H_2O) потери при прокал.	2.23		O 45.856	= 2.8660				
Сумма	100.93							

Отношеніе кислорода: Кислородъ одно-окисловъ 4.010
„ полуторн. окисловъ 9.036
„ кремнезема 32.810

$$= \frac{4.010 + 9.036}{32.810} = 0.397$$

или

$$\frac{\text{Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ } 1.7949}{\text{Квоціентъ всего кислорода } 2.8660} = 0.626.$$

Вычисленіе анализа XXI.

Составныя части.	SiO_2	Al_2O	Fe_2O_3	FeO	MgO	CaO	K_2O	Na_2O	H_2O	Сумма
Нефелинъ [1].	8.45	5.78	—	—	—	—	1.31	2.62	—	18.16
Біотитъ . .	4.99	2.16	0.42	0.85	2.73	—	1.12	—	—	12.27
Ортоклазъ .	17.67	5.63	—	—	—	—	4.62	—	—	27.92
Альбитъ . .	8.62	2.48	—	—	—	—	—	1.50	—	12.60
Анортитъ .	1.20	1.02	—	—	—	0.56	—	—	—	2.78
Каолинъ . .	0.45	0.41	—	—	—	—	—	—	0.14	1.00
Магнетитъ.	—	—	2.55	1.13	—	—	—	—	—	3.68
Кварцъ. . .	20.14	—	—	—	—	—	—	—	—	20.14
Остатокъ .	—	—	—	0.29	—	—	—	—	2.09	2.38
Сумма . . .	61.52	17.48	2.97	2.27	2.73	0.56	7.05	4.12	2.23	100.93

[1]) Нефелинъ вычисленъ по найденнымъ въ солянокислой вытяжкѣ изъ породы щелочамъ.

Это перечисляется:

XXI.

Нефелина .	18.52
Біотита . .	12.70
Ортоклаза .	27.80
Альбита . .	12.81
Анортита .	2.83
Каолина . .	1.02
Магнетита .	3.80
Кварца . . .	20.52
Сумма . . .	100.00

Микроскопическій составъ другого ядра того же типа (I).

Первичныя составныя части:
- Главныя:
  - Ортоклазъ (a_1).
  - Плагіоклазъ (t).
  - Біотитъ (M).
  - Кварцъ (q).
- Второстепен.:
  - Апатитъ (F_8).
  - Титанитъ (F_7).
  - Магнетитъ (F_1).
  - Цирконъ (F_6).

Вторичныя составныя части . . . .
- Хлоритъ, эпидотъ.
- Мусковитъ.
- Каолинъ.

$$\Sigma\alpha\beta - [\overline{(F_{1 \cdot 8 \cdot 6 \cdot 7})(t + a_1})\underline{Mq}] + [t + a_1 + q].$$

Микроскопическій составъ ядеръ второго типа (безъ темныхъ элементовъ).

Первичныя составныя части . .	Главныя . .		Плагіоклазъ (t).
			Ортоклазъ (a_1).
			Кварцъ (q).
	Второстепен.		Біотитъ (M).
			Апатитъ (F_3).
Вторичныя составныя части			Хлоритъ.
			Мусковитъ.
			Каолинъ.

$$r - [\overline{F_3^{\cdot}\,\dot{M}}\,\underline{t\,a_1}] + [t + a_1 + q].$$

Анализъ XXII (біотитъ[1]) изъ цѣлыхъ сфероидовъ).

Удѣльный вѣсъ при 15° C.: 3.131.

		Кислородъ.	Элементы.	Квоціенты.			
Кремнезема	38.97	= 20.784 +	Si 18.186	= 0.6460			1.8924
Глинозема	16.15	= 7.526 +	Al 8.624	= 0.3136	0.3606	1.2464	
Окиси желѣза	3.76	= 1.120 +	$\overset{\prime\prime\prime}{Fe}$ 2.630	= 0.0470			
Закиси желѣза	8.11	= 1.802 +	Fe 6.308	= 0.1126	0.8858		
Магнезіи	23.01	= 9.204 +	Mg 13.806	= 0.5752			
Окиси калія	9.31[2]	= 1.584 +	K 7.776	= 0.1980			
(H_2O) потеря при прокаливаніи	0.29		O 42.020	= 2.6262			
Сумма	100.54						

Отношеніе кислорода: Кислородъ полуторн. окисловъ 8.646
„ одно-окисловъ 12.590
„ кремнезема 20.784

$$= \frac{8.646 + 12.590}{20.784} = 1.021$$

или

$$\frac{\text{Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ } 1.8924}{\text{Квоціентъ всего кислорода } 2.6262} = 0.720$$

---

[1]) Содержитъ немного фтора.

[2]) Содержитъ немного натрія.

Анализъ XXIII (ядра второго типа).

Удѣльный вѣсъ при 15° С.: 2.635.

		Кислородъ.	Элементы.	Квоціенты.				
Кремнезема	72.62 =	38.730 +	Si 33.890 =	1.2103				1.7909
Глинозема	15.62 =	7.270 +	Al 8.350 =	0.3036	0.3058		0.5806	
Окиси желѣза	0.18 =	0.054 +	Fe 0.126 =	0.0022				
Магнезіи	0.16 =	0.064 +	Mg 0.096 =	0.0040	0.0118	0.2748		
Извести	0.44 =	0.126 +	Ca 0.314 =	0.0078				
Окиси калія	4.24 =	0.724 +	K 3.526 =	0.0904	0.2630			
Окиси натрія	5.35 =	1.380 +	Na 3.970 =	0.1726				
(H_2O) потеря при прокал.	0.96		O 48.348 =	3.0218				
Сумма	99.58							

Отношеніе кислорода: Кислородъ одно-окисловъ 2.294

„ полуторн. окисловъ 7.324

„ кремнезема 38.730

$$= \frac{2.294 + 7.324}{38.730} = 0.248$$

или

$$= \frac{\text{Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ } 1.7909}{\text{Квоціентъ всего кислорода } 3.0218} = 0.592$$

Вычисленіе анализа XXIII.

Составныя части	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	CaO	K_2O	Na_2O	H_2O	Сумма.
Біотитъ . .	0.29	0.12	0.04	0.16	—	0.07	—	—	0.68
Ортоклазъ .	16.00	4.56	—	—	—	4.18	—	—	24.74
Альбитъ . .	31.05	8.85	—	—	—	—	5.35	—	45.25
Анортитъ .	0.94	0.80	—	—	0.44	—	—	—	2.18
Кварцъ . .	24.34	—	—	—	—	—	—	—	24.34
Остатокъ [1])	—	1.29	0.14	—	—	—	—	0.96	2.39
Сумма . .	72.62	15.62	0.18	0.16	0 44	4.25	5.35	0 96	99.58

[1]) Остатокъ глинозема отнести къ каолину тутъ невозможно.

Это перечисляется:

XXIII.

Біотита . .	0.74
Ортоклаза .	25.48
Альбита . .	46.56
Анортита .	2.17
Кварца . .	25.05
Сумма . .	100.00

Микроскопическій составъ ядеръ третьяго типа:

Первичныя составныя части	Главныя . .		Плагіоклазъ (t). Ортоклазъ (a_1).
	Второстепен.		Біотитъ (M). Мусковитъ (m).
Вторичныя составныя части			Хлоритъ. Мусковитъ.

$$\Gamma\alpha - \overline{(F^{\vdots}_{5}\cdot{}^{\vdots}_{6})\,\dot{M}}\,\underline{\dot{m}\,t\,a_1\,+}\,(t + a_1).$$

Микроскопическій составъ ядеръ четвертаго типа.

Первичныя составныя части	Главныя . .		Плагіоклазъ (t). Ортоклазъ (a_1). Кварцъ (q)
	Второстепен.		Біотитъ (M). Апатитъ (F_5). Цирконъ (F_6).
Вторичныя составныя части			Хлоритъ. Мусковитъ.

$$\Gamma\alpha - [\overline{(F^{\vdots}_{5}\cdot{}^{\vdots}_{6})\,\dot{M}}\,\underline{t\,a_1]\,+}\,(t + a_1 + q).$$

Микроскопическій составъ ядеръ пятаго типа.

Первичныя составныя части:
- Главныя . . :
  - Плагіоклазъ (t).
  - Ортоклазъ (a_1).
- Второстепен.:
  - Біотитъ (M).
  - Апатитъ (F_2).
  - Магнетитъ (F_1).

Вторичныя составныя части . . . . . . :
- Хлоритъ.
- Эпидотъ.
- Мусковитъ.

$$\Pi\alpha - [\overline{(F_{1\cdot 2})\, \underline{ta_1}]} + (\dot{M} + t + a_1 + q).$$

Микроскопическій составъ концентрическихъ зонъ сфероидовъ.

Первичныя составныя части:
- Главныя . . :
  - Плагіоклазъ (t).
  - ∓ Ортоклазъ (a_1).
  - Біотитъ (M).
- Второстепен.:
  - Апатитъ (F_2).
  - Магнетитъ (F_1).
  - Цирконъ (F_3).

Вторичныя составныя части . . . . . . :
- Хлоритъ.
- Эпидотъ.
- Мусковитъ.
- Каолинъ.

$$\Gamma\mathring{\rho} - \overline{(F_{1\cdot 2\cdot 3})\, M}\, \overset{\mathring{\rho}}{\underline{t \pm a_1}}.$$

Анализъ XXIV (зоны почти что не содержащія біотита).

Удѣльный вѣсъ при $14\frac{1}{2}$° C. : 2.643.

		Кислородъ.	Элементы.	Квоціенты.				
Кремнезема	66.48 =	35.455 +	Si 31.025 =	1.1080				1.8761
Глинозема	19.89 =	9.270 +	Al 10.620 =	0.3862	0.3886 . .		0.7681	
Окиси желѣза	0.19 =	0.057 +	$\overset{'''}{Fe}$ 0.133 =	0.0024				
Магнезіи	0.21 =	0.084 +	Mg 0.126 =	0.0052	0.0175	0.3795		
Извести	0.69 =	0.197 +	Ca 0.498 =	0.0123				
Окиси калія	1.57 =	0.267 +	K 1.303 =	0.0360	0.3620			
Окиси натрія	10.10 =	2.610 +	Na 7.490 =	0.3260				
(H_2O) потеря при прокал.	0.43		O 47.940 =	2.9962				
Сумма	99.56							

Отношеніе кислорода: Кислородъ одно-окисловъ 3.158
„ полуторн. окисловъ 9.327
„ кремнезема 35.455

$$= \frac{3.158 + 9.327}{35.455} = 0.349$$

или

$$\frac{\text{Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ } 1.8761}{\text{Квоціентъ всего кислорода } 2.9962} = 0.622$$

Вычисленіе анализа XXIV.

Составныя части.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	CaO	K_2O	Na_2O	H_2O	Сумма.
Біотитъ . .	0.38	0.16	0.06	0.21	—	0.09	—	—	0.90
Ортоклазъ .	5 07	1.61	—	—	—	1.48	—	—	8.16
Альбитъ . .	58.63	17.74	—	—	—	—	10.10	—	86.47
Анортитъ .	1.47	1.26	—	—	0.69	—	—	—	3.42
Кварцъ . .	0.93	—	—	—	—	—	—	—	0.93
Остатокъ .	—	—0.88	1.13	—	—	—	—	0.43	—0.32
Сумма . .	66.48	19.89	0.19	0.21	0.69	1.57	10.10	0.46	99.56

Это перечисляется:

XXIV.

Біотита . .	0.95
Ортоклаза .	7.95
Альбита . .	86.69
Анортита .	3.46
Кварца . .	0.95
Сумма . .	100.00

Сводная таблица анализовъ.

Анализы:	XVII. Темныя включенія II-го типа.	XVIII. Біотитъ изъ включеній II-го типа.	XIX. Темныя включенія I-го типа.	XX. Гранитъ вблизи темныхъ включеній.	XXI. Ядро содержитъ нефелинъ, кварцъ и біотитъ.	XXII. Біотитъ изъ цѣлыхъ сфероидовъ.	XXIII. Ядро II-го типа.	XXIV. Почти что не содержащія біотита зоны.
Кремнезема	61.10	41.17	68.02	71.71	61.52	38.97	72.62	66.48
Титановой кислоты	0.51	—	—	—	—	Слѣды	—	—
Глинозема	15.55	18.24	15.31	15.05	17.48	16.15	15.62	19.89
Окиси желѣза . .	2.10	2.77	0.59	1.11	2.97	3.76	0.18	0.19
Закись желѣза . .	2.21	7.06	2.14	0.29	2.27	8.11	—	—
Магнезіи	6.30	20.33	3.41	0.56	2.73	23.01	0.16	0.21
Извести	1.12	Слѣды	1.53	1.42	0.56	Слѣды	0.44	0.69
Окиси калія . . .	9.38	8.73	5.67	5.43	7.05	9.31	4.25	1.57
Окиси натрія . . .	1.23	0.15	2.85	3.59	4.12	Слѣды	5.35	10.10
(H_2O) Потеря при прокаливаніи . .	1.80	0.83	0.46	0.61	2.23	1.23	0.96	0.43
Сумма . . .	100.58	99.28	99.98	99.77	100.93	100.54	99.58	99.56
Удѣльный вѣсъ . .	2.838	3.125	2.767	2.588	2.760	3.131	2.635	2.643
Квоціенты кислорода	0.400	0.936	0.311	0.258	0.397	1.021	0.248	0.349
Атомные квоціенты кислорода	0.628	0.705	0.604	0.590	0.626	0.720	0.592	0.622
Анализъ произвед.	Авторомъ	Авторомъ	Авторомъ	Авторомъ	Авторомъ	Авторомъ	Авторомъ	Авторомъ

Сводная таблица по анализамъ вычисленныхъ составныхъ частей.

Анализы:	XVII. Темныя включенія II-го типа.	XIX. Темныя включенія I-го типа.	XX. Гранитъ вблизи включеній.	XXI. Ядро содержащее нефелинъ, кварцъ.	XXIII. Ядро втораго типа.	XXIV. Зоны не содержащія біотита.
Нефелина . .	—	—	—	18.52	—	—
Біотита . . .	28.43	15.52	2.58	12.70	0.74	0.95
Ортоклаза .	39.97	25.27	31.12	27.80	25.58	7.95
Альбита . . .	10.31	24 15	30.93	12.81	46.56	86.69
Анортита . .	5.50	7.60	7.20	2.83	2.17	3.46
Каолина . .	—	1.20	1.14	1.02	—	—
Магнетита	1.86	1.14	—	3.80	—	—
Кварца . . .	13.93	25.12	27.03	20.52	25.05	0.95
Сумма . . .	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

V. Гранулитовая порода, показывающая варіолитовую структуру; Амтенъ-зее, Гритгиттанъ, Оребро, Швеція.

Микроскопическій составъ.

Первичныя составныя части:
- Главныя: Ортоклазъ (a_1). Плагіоклазъ (t). Кварцъ (q).
- Второстепен.: Біотитъ (M). Титанитъ (F_7). Магнетитъ (F_1).

Вторичныя составныя части . . . . Хлоритъ.

$$\Gamma\varphi - \overline{(F_{1} \cdot \frac{\cdot}{7} + a_1 + t + q)} + \underline{(\widetilde{M} + a_1 + t + q)}.$$

VI. „Пуддингъ“-гранитъ, Крафтсбури, Вермонтъ Соединенные Штаты С. Америки.

Микроскопическій составъ гранита, содержащаго сфероиды.

- Первичныя составныя части:
  - Главныя:
    - Ортоклазъ (a_1).
    - Плагіоклазъ (t).
    - Кварцъ (q).
    - Біотитъ (M).
    - Мусковитъ (m).
  - Второстепен.:
    - Кальцитъ (C).
    - Апатитъ (F_5).
    - Магнетитъ (F_1).
    - Ильменитъ (F_2).
    - Титанитъ (F_7).
    - Цирконъ (F_6).
    - Рутилъ (R).
- Вторичныя составныя части:
  - Хлоритъ.
  - Титаноморфитъ.
  - Рутилъ, анатазъ.

$$\Gamma\alpha > \Gamma r - \overline{\{(F_{1}\vdots_{2}\vdots_{5}\vdots_{6}\,\dot{R}) + (\dot{C} + m)\} + \{(t + a_1}\underline{)\, q\, (M + m + \dot{C})\}\, a_1\, t\, q}.$$

Приблизительный составъ основной массы „пуддингъ“-гранита.

Кварца. . .	34
Слюды . . .	16
Калцита . .	6
Полев. шпата	44
Сумма . .	100

Микроскопическій составъ концентрическихъ слюдяныхъ зонъ.

- Первичныя составныя части . .
  - Главныя . .
    - Біотитъ (M).
    - Мусковитъ (m).
    - Кальцитъ (C).
  - Второстепен.
    - Кварцъ (q).
    - Полевой шпатъ (a_1 + t).
    - Титанитъ (F_7).
    - Магнетитъ и ильменитъ ($F_{1 \cdot 2}$.)
    - Апатитъ (F_5).
    - Рутилъ (R).
    - Цирконъ (F_6).
- Вторичныя составныя части . . . .
  - Хлоритъ.
  - Рутилъ.
  - Анатазъ.

$$\overset{\circ}{\Gamma\rho} - (F_{\dot{1}} \cdot \overset{\vdots}{\smile}_{2} \cdot \vdots_{5} \cdot \vdots_{6} \cdot \vdots_{7}\, R)\, \overbrace{(Mm)}^{\overset{\circ}{\rho}}\, \underline{(t + a_1)\, Cq}).$$

Приблизительный составъ концентрическихъ слюдяныхъ зонъ.

Кварца . .	5
Слюды . . .	75
Калцита . .	13
Полев. шпата	7
Сумма . .	100

Сводная таблица составныхъ частей породы.

	Гранитъ.	Слюдяныя зоны.
Кварца . .	34	5
Слюды . . .	16	75
Калцита . .	6	13
Полев. шпата	44	7
Сумма . .	100	100

VII. Полевошпатовый сфероидъ въ норито-гнейсовой породѣ; Альдерсбэкъ, Вэструмъ сокенъ, Калмаръ лэнъ, Швеція.

Микроскопическій составъ норито-гнейсовой породы.

- Первичныя составныя части . .
  - Главныя . .
    - Плагіоклазъ ($t_{2\cdot 3}$).
    - Амфиболъ (A_2).
    - Біотитъ (M).
    - Кварцъ (q).
    - Ильменитъ (F_2).
  - Второстепен.
    - Ортоклазъ (a_1).
    - Авгитъ (P_4).
    - Ромбическій пироксенъ (H_3).
    - Кальцитъ (C_1).
    - Титанитъ (F_7).
    - Магнетитъ (F_1).
    - Апатитъ (F_3).
    - Цирконъ (F_6).
    - × Минералъ (x).
    - Безцвѣтный амфиболъ (A_λ).
- Вторичныя составныя части . . . .
  - Титаноморфитъ.
  - Мусковитъ.
  - Уралитъ.
  - Эпидотъ.
  - Хлоритъ.

$$\Gamma\alpha < \Gamma\mathrm{r} - \overline{(F_1 \cdot \widetilde{\ _2} \cdot \vdots_3 \cdot \vdots_6 x)(\dot{A}_2 + \dot{P}_4 + \dot{M} + \dot{F}_7)\, t_3\, t_2}\, \underline{\overline{M \widetilde{P_4}\, \dot{H}_3}\, A_{2\lambda}\, (t_2 + a_1 + \dot{C})\, q}.$$

Полевой шпатъ изъ породы, вычисленный по найденной въ немъ извести
(повѣрка кривыхъ Федорова).

Кремнезема	56.97
Глинозема .	27.48
Извести . .	9.11
Окиси натрія	6.45
Сумма . .	100.00

Слѣдовательно:

Альбита . .	54.61
Анортита .	45.39
Сумма . .	100.00

Сфероидъ.

Микроскопическій составъ полевошпатоваго сфероида.

Первичныя составныя части:
- Главныя . . Плагіоклазъ (t_2).
- Второстепен.:
  - Пироксенъ (P_4).
  - Амфиболъ (A_2).
  - Біотитъ (M).
  - Апатитъ (F_3).
  - Магнетитъ (F_1).

Вторичныя составныя части . . . . :
- Эпидотъ.
- Мусковитъ.
- Титаноморфитъ.

$$\Gamma\rho - \overline{(\dot{F}_{1 \cdot 3}\, \dot{P}_4\, \dot{A}_2\, \dot{M})}\, \underline{\overset{m}{t_2}}.$$

Полевой шпатъ сфероида, вычисленный по Bunsen'у изъ найденной въ немъ извести (повѣрка кривыхъ Федорова).

Кремнезема	48.75
Глинозема .	33.04
Извести . .	15.56
Окиси натрія	2.65
Сумма . . .	100.00

Слѣдовательно:

Альбита . .	22.45
Анортита .	77.55
Сумма . . .	100.00

VIII. Варіолитовый кварцъ-діоритъ; Свартдаль, Норвегія.

Основная масса кварцеваго діорита.

		Главная масса.	Вблизи сфероидовъ.
Первичныя составныя части	Главныя . .	Кварцъ.	Кварцъ. Ортоклазъ. Плагіоклазъ. Микропегматитъ.
	Второстепен.	Ортоклазъ. Плагіоклазъ. Микропегматитъ. Амфиболъ. Біотитъ. Магнетитъ и ильменитъ. Апатитъ. Цирконъ.	Амфиболъ. Біотитъ. Магнетитъ и ильменитъ. Апатитъ. Цирконъ.
Вторичныя составныя части		Хлоритъ.	Хлоритъ.

$$\Gamma\alpha_{\gamma} - [(F_{\ddot{1}\cdot\ddot{2}\cdot\ddot{5}\cdot\ddot{6}})(\dot{A}_2\, \dot{M})]\, q + \underline{\overbrace{[\dot{t} + \dot{a}_1 + \dot{q}]}^{\gamma}}.$$

Микроскопическій составъ ядеръ сфероидовъ.

Первичныя составныя части. .	Главныя . .	Ортоклазъ (a_1). Плагіоклазъ (t). Кварцъ (q). Магнетитъ и ильменитъ $(F_{1\cdot 2})$. Апатитъ F_5).
	Второстепен.	Амфиболъ (A_2). Біотитъ (M). Титанитъ (F_7). Цирконъ (F_6).
Вторичныя составныя части		Хлоритъ.

$$\Gamma\gamma - [(F_{1\cdot 2\cdot\dot{5}\cdot\ddot{6}\cdot\ddot{7}}) + (\dot{M}\, F_5\, \dot{A}_2)] + \underline{\overbrace{[t + a_1 + q]}^{\gamma}\,\dot{q}}.$$

Микроскопическій составъ амфиболовыхъ зонъ.

- Первичныя составныя части
  - Главныя . .
    - Амфиболъ (A_2).
    - Біотитъ (M).
  - Второстепен.
    - Микропегматитъ (mpg).
    - Ортоклазъ (a_1).
    - Плагіоклазъ (t).
    - Кварцъ (q).
    - Апатитъ (F_3).
    - Магнетитъ и ильменитъ ($F_{1.2}$).
    - Титанитъ (F_7).
    - Цирконъ (F_6).
- Вторичныя составныя части . . . . Хлоритъ.

$$\Gamma\underset{\gamma}{\rho} — [\overline{(F_{\dot{1}\cdot\ddot{2}\cdot\ddot{5}\cdot\dddot{6}\cdot\dddot{7}})(\mathring{A}_2, M)}] + \underline{\overbrace{[\dot{t} + \dot{a}_1 + \dot{q}]}^{\dot{mpg}}\,\dot{q}.}$$

IX. Сфероидальный габбро; Ромоосъ, Аскимъ, Норвегія.

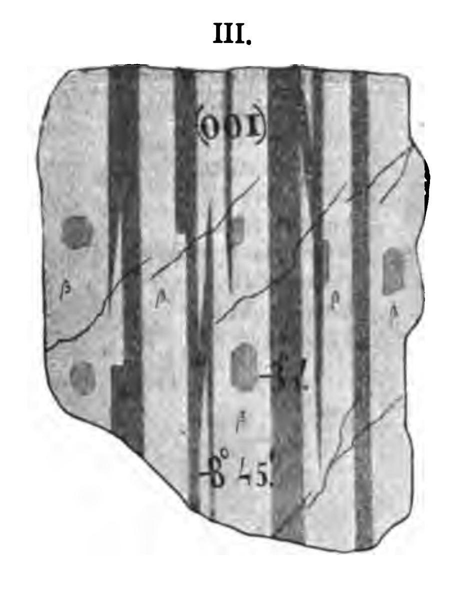
Микроскопическій составъ основного габбро.

- Первичныя составныя части
  - Главныя . .
    - Плагіоклазъ ($t_{1\cdot 2}$).
    - Біотитъ (M).
    - Кварцъ (q).
  - Второстепен.
    - Ортоклазъ (a).
    - Амфиболъ (A_2).
    - Магнетитъ и ильменитъ ($F_{1\cdot 2}$).
    - Апатитъ (F_3).
    - Рутилъ, цирконъ (R. F_6).
- Вторичныя составныя части . . . .
  - Титаноморфитъ.
  - Мусковитъ.
  - Хлоритъ.

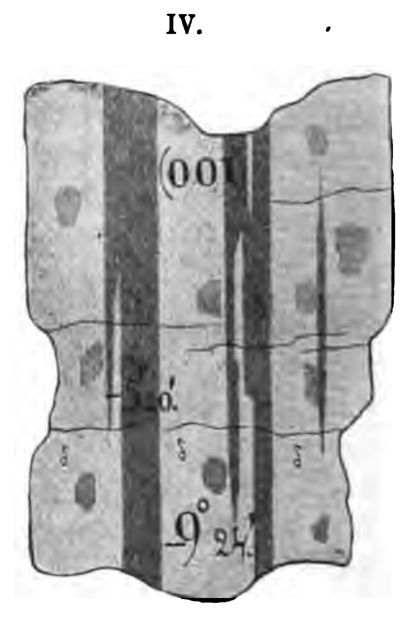
$$\Gamma\alpha — [\overline{(F_{1\cdot 2\cdot\ddot{5}\cdot\ddot{6}}\ddot{R}) + (M\dot{A}_2)}]\underline{+ (t_{1\cdot 2} + \ddot{a})q.}$$

Полевой шпатъ изъ габбровой основной массы.

III.



IV.



V.



VI.



Шлифы, оріентированные по P (001), представляютъ слѣдующее: широкія гемитропныя (по альбитовому закону) пластинки, не представляются по толщинѣ одинаковыми, а, напротивъ, мѣстами то болѣе, то менѣе толсты; мѣстами онѣ даже вилообразно раздвояются и внѣдряются одна въ другую въ видѣ зубцевъ. Пластинки, сложенныя по периклиновому закону, если и наблюдаются, то во всякомъ случаѣ онѣ рѣдко проходятъ черезъ все сѣченіе и ограничиваются по сторонамъ пластинками, сложенными по альбитовому закону.

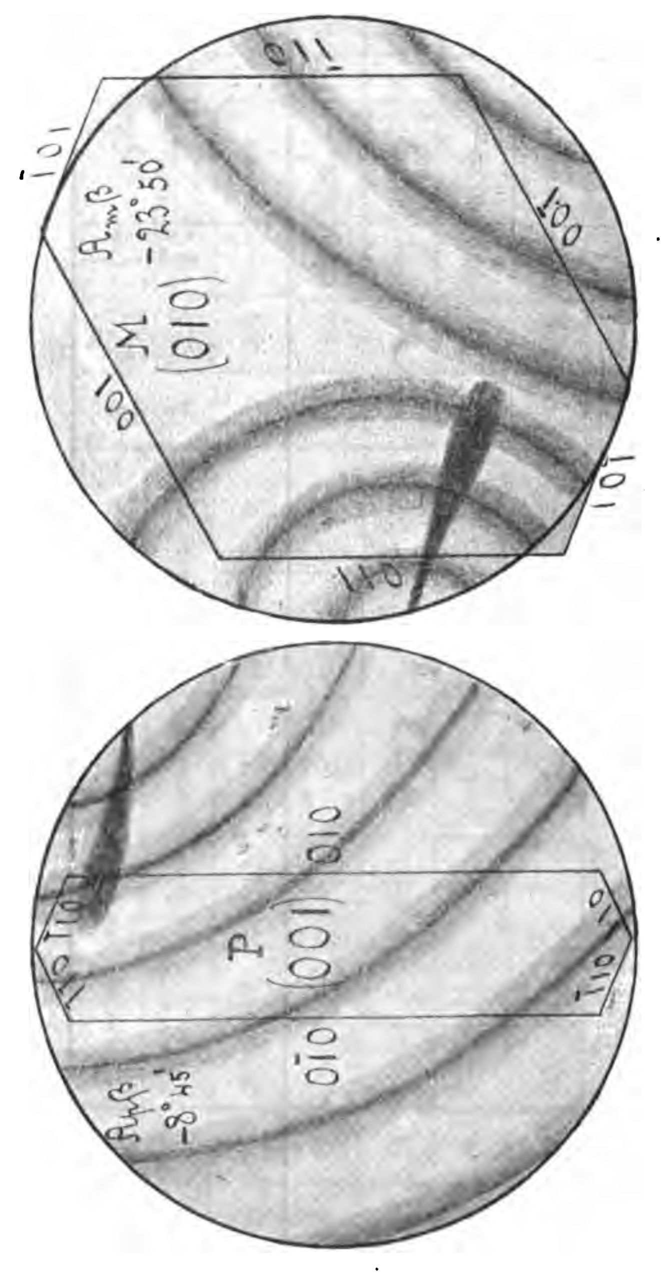
Весьма часто серіи пластинокъ погасаютъ въ одномъ и томъ же индивидуумѣ, направо и налѣво, подъ весьма разнообразными углами. Чтобы убѣдиться въ томъ, что обстоятельство это не зависитъ отъ наклоненія шлифовъ въ сторону M (010), была изготовлена и изслѣдована серія шлифовъ, при чемъ оказалось, что величины, наблюдавшіяся въ обѣ стороны, въ общемъ оставались одинаковыми (сравни фиг. III и IV). Мы имѣли, напр., въ одномъ случаѣ 3° 1′ и 8° 45′, а въ другомъ же—5° 20′ и 9° 24′. Весьма часто встрѣчаются гомогенныя пластинки съ двумя системами пластинокъ, погасающихъ подъ угломъ въ 8°, между тѣмъ какъ гомогенные индивидуумы, погасающіе подъ углами не болѣе чѣмъ въ 3—5°, если и наблюдаются, то лишь перемежаясь съ пластинками перваго рода (съ угломъ погасанія 8—9°); среди многочисленныхъ оріентированныхъ шлифовъ мнѣ ни разу не пришлось наблюдать гомогенные индивидуумы, погасающіе подъ угломъ въ 3—5°. На выбитомъ по спайности кусочкѣ, гемитропныя пластинки котораго погасали подъ угломъ въ 8° 35′, наклоненіе плоскости (001):(010) опредѣлено (при хорошемъ рефлексѣ) въ 93° 15′.

Шлифы, оріентированны по M (010), представляются большею частью не штрихованными и рѣдко проросшими пластинками, сложенными по периклиновому закону. Наряду со спайными трещинами по P (001) наблюдаются таковыя же по (110). Часто наблюдаются

неправильные участки, съ расплывающимися ограниченіями и погасающіе иначе, чѣмъ гомогенная главная масса (сравни фигуры V и VI). Тутъ мы имѣемъ тоже парныя числовыя данныя; напримѣръ:

9° 24′ и 23° 50′
18° 14′ и 25° 50′

Такимъ образомъ, легко видѣть, что каждая пара большихъ и меньшихъ чиселъ на P (001) и M (010) характеризуетъ опредѣленное плагіоклазовое вещество, и что въ разсматриваемыхъ случаяхъ мы должны принять сростаніе четырехъ различныхъ представителей плагіоклазоваго ряда. Эта структура клинопинакоидальныхъ разрѣзовъ будетъ совершенно понятна, если разсмотрѣть внимательно препараты по P (001) : проходитъ ли шлифъ по утолщенной или раздвоенной пластинкѣ, должна обнаружиться пластинка, состоящая изъ двухъ плагіоклазовыхъ веществъ. Такъ какъ гемитропныя пластинки часто достигаютъ ширины въ 0,025—0,032 mm., а шлифы имѣютъ въ толщину едва 0,020 mm., то оба полевые шпата представляются изолированными и лишь край одного налегаетъ на край другого, чѣмъ и объясняется вышеупомянутыя расплывающіяся ограниченія неправильныхъ участковъ.



Плагіоклазъ изъ габбро съ погасаніями: P (100)—8°45′ и M (010)—23°50′.

Результаты изслѣдованія плагіоклазовъ изъ габбро:

Na—освѣщеніе Затемнѣніе.		Компенсаторъ Бабинетъ.	Аппаратъ Адам'а; въ стеклѣ.	Дисперсія.	Посредствомъ аппарата для нахожденія осей изотропіи:						Составъ въ процентахъ.	
					Перпендикулярно къ Nm		Перпендикулярно къ A_2		Перпендикул. къ A_1			
P (001)	M (010)	$\gamma - \alpha$	$2 E_v$	$\rho \lessgtr v$	O	$Nm \wedge A'_2$	O	$A_2 \wedge B$	O	$A_1 \wedge A_1'$	Ab	An
— 3° 1′	— 9°24′	0.0074	—	—	—	—	—	—	—	—	57	43
— 5 20′	— 18°14′	0.0077	—	—	—	—	—	—	—	—	47	53
— 8 45′	— 23°05′	0.0083	84°	$\rho > v$	19°—22°	38°—40°	43°—45°	62°—64°	—	—	40	60
— 9 24′	— 25°50′	0.0088	88°	$\rho > v$					—	—	36.60	63.40
31°		—	—	—	22°	41°	—	—	—	—	27.35	72.65

Порода содержитъ слѣдующія пять членовъ андезинъ-лабрадоритъ-анортитнаго ряда:

	въ Молекулахъ	
1.	Ab_4 An_3	Андезинъ
2.	Ab_8 An_9	Андезинъ-Лабрадоритъ
3.	Ab_2 An_3	Лабрадоритъ
4.	Ab_4 An_7	Основный Лабрадоритъ
5.	Ab_3 An_8	Битовнитъ

Анализъ XXV (красноватый плагіоклазъ, по г. Мейниху).

Удѣльный вѣсъ: 2.706.

		Кислородъ.	Элементы.	Квоціенты.			
Кремнезема	52.33 =	27.918 +	Si 24.412 =	0.8718			1.8605
Глинозема	29.99 =	14.058 +	Al 15.932 =	0.5866	0.5929	0.9887	
Окиси желѣза	0.51 =	0.153 +	$\overset{\prime\prime\prime}{Fe}$ 0.357 =	0.0063			
Магнезіи	0.97 =	0.388 +	Mg 0.582 =	0.0242	0.2322	0.3958	
Извести	11.64 =	3.325 +	Ca 8.315 =	0.2080			
Окиси натрія	4.80 =	1.237 +	Na 3.563 =	0.1550	0.1636		
Окиси калія	0.42 =	0.071 +	K 0.349 =	0.0086			
Сумма	100.66 =		O 47.150 =	2.9470			

Отношеніе кислорода: Кислородъ одно-окисловъ 5.021
„ полуторн. окисловъ 14.211
„ кремнезема 27.918

$$= \frac{5.021 + 14.211}{27.918} = 0.668$$

или

$$\frac{\text{Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ } 1.8605}{\text{Квоціентъ всего кислорода } 2.9470} = 0.631$$

Изъ этихъ данныхъ вычисляется:

$$(Si\,O_2 \text{ и } Al_2\,O_3)\quad \begin{matrix} ma + ne = 52.3 \\ mb + nf = 30.23 \end{matrix} \quad \frac{m}{n} = \frac{\begin{vmatrix} 52.3 & 43.0 \\ 30.23 & 36.9 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 68.6 & 52.3 \\ 19.6 & 30.23 \end{vmatrix}} = \frac{63}{105}$$

слѣдовательно Ab : An = 1 : 1.7 = 37.03 Ab + 62.97 An;

$$(Si\,O_2 \text{ и } Ca\,O)\quad \begin{matrix} ma + ne = 52.3 \\ mc + ng = 13.0^{1)} \end{matrix} \quad \frac{m}{n} = \frac{\begin{vmatrix} 52.3 & 43.0 \\ 13.0 & 20.1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 68.6 & 52.3 \\ 0 & 13.0 \end{vmatrix}} = \frac{486}{892}$$

слѣдовательно Ab : An = 1 : 1.8 = 35.72 Ab + 64.28 An;

среднее: 36.37 Ab + 63.63 An; въ молекулахъ:

$Ab_{4 \cdot 4}\ An_{7 \cdot 7}$

Этой пропорціи соотвѣтствуютъ слѣдующія погасанія:

M (010) — 25° 50′
P (001) — 9° 24′

Чтобы найти химическій составъ болѣе кислотныхъ двойниковыхъ пластинокъ (P(001) — 8° 1′ и — 5° 20′, M(010) — 9° 24′ и — 18° 24′), я употребилъ самые свѣжіе спайные осколки, изъ которыхъ были приготовлены и шлифы. Такъ какъ тутъ гемитронныя пластинки бываютъ довольно широкими, то можно было ожидать, что въ очень мелкомъ порошкѣ оба плагіоклаза будутъ раздѣлены механически. Раздѣленіе производилось въ моемъ аппаратѣ съ іодистымъ метиленомъ и порціи, имѣющія удѣльный вѣсъ 2.685 и 2.689, были анализированы.

Анализъ XXVI (плагіоклазъ изъ габбро).

Удѣльный вѣсъ при 14° С.: 2.685.

		Кислородъ.	Элементы.		Квоціенты.		
Кремнезема	57.15	= 30.480 +	Si 26.67	= 0.9525			1.8497
Глинозема	27.20	= 12.676 +	Al 14.524	= 0.5281	0.5321	0.8972	
Окиси желѣза	0.32	= 0.096 +	$\overset{\cdots}{Fe}$ 0.224	= 0.0040			
Извести	9.08	= 2.593 +	Ca 6.487	= 0.1622	0.1657	0.3651	
Магнезіи	0.14	= 0.056 +	Mg 0.086	= 0.0035			
Окиси калія	0.26	= 0.004 +	K 0.216	= 0.0055	0.1994		
Окиси натрія	6.01	= 1.550 +	Na 4.460	= 0.1939			
Потеря при прокалив.	0.27		O 47.495	= 2.9681			
Сумма	100.43						

Отношеніе кислорода: Кислородъ одно-окисловъ 4.243
„ полуторн. окисловъ 12.772
„ кремнезема 30.480

$$= \frac{4.243 + 12.772}{30.480} = 0.558$$

или

$$\frac{\text{Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ } 1.8497}{\text{Квоціентъ всего кислорода } 2.9681} = 0.623$$

Изъ этого вычисляется:

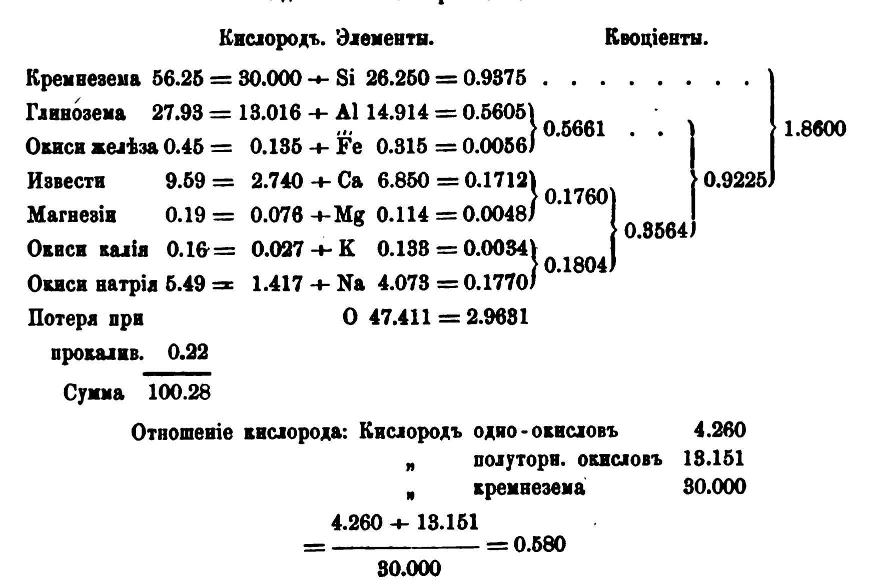
$$(SiO_2 \text{ и } CaO)\quad \begin{matrix} ma + ne = 57.15 \\ mc + ng = 9.08 \end{matrix} \quad \frac{m}{n} = \frac{\begin{vmatrix} 57.15 & 43.0 \\ 9.08 & 20.1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 68.6 & 57.15 \\ 0 & 9.08 \end{vmatrix}} = \frac{758}{623}$$

Слѣдовательно:

$Ab : An = 1.2 : 1 = 54.54\ Ab + 45.45\ An$ и въ молекулахъ $Ab_{6 \cdot 6}\ An_{5 \cdot 5}$.

Анализъ XXVII (плагіоклазъ изъ габбро).

Удѣльный вѣсъ при 13° С.: 2.689.



		Кислородъ.	Элементы.			Квоціенты.		
Кремнезема	56.25	= 30.000	+ Si 26.250	= 0.9375				1.8600
Глинозема	27.93	= 13.016	+ Al 14.914	= 0.5605	0.5661		0.9225	
Окиси желѣза	0.45	= 0.135	+ $\overset{\prime\prime\prime}{Fe}$ 0.315	= 0.0056				
Извести	9.59	= 2.740	+ Ca 6.850	= 0.1712	0.1760	0.3564		
Магнезіи	0.19	= 0.076	+ Mg 0.114	= 0.0048				
Окиси калія	0.16	= 0.027	+ K 0.133	= 0.0034	0.1804			
Окиси натрія	5.49	= 1.417	+ Na 4.073	= 0.1770				
Потеря при прокалив.	0.22		O 47.411	= 2.9631				
Сумма	100.28							

Отношеніе кислорода: Кислородъ одно-окисловъ 4.260
„ полуторн. окисловъ 13.151
„ кремнезема 30.000

$$= \frac{4.260 + 13.151}{30.000} = 0.580$$

или

$$\frac{\text{Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ } 1.8600}{\text{Квоціентъ всего кислорода } 2.9631} = 0.627$$

Изъ этого вычисляется:

$$\begin{aligned}(SiO_2 \text{ и } CaO \quad me + na &= 56.25 \\ mc + ng &= 9.59\end{aligned} \quad \frac{m}{n} = \frac{\begin{vmatrix} 56.25 & 43.0 \\ 9.59 & 20.1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 68.6 & 56.25 \\ 0 & 9.59 \end{vmatrix}} = \frac{716}{657}$$

Слѣдовательно:

$Ab : An = 1.1 : 1 = 52.38\ Ab + 47.62\ An$ или въ молекулахъ $Ab_7\ An_6$.

Микроскопическій составъ ядра сфероидовъ.

Первичныя составныя части:
- Главныя:
  - ± Магнетитъ и ильменитъ (F_2).
  - Амфиболъ (A_2).
  - Біотитъ (M).
- Второстепен.:
  - Плагіоклазъ (t).
  - Кварцъ (q).
  - Апатитъ (F_5).
  - Цирконъ, рутилъ (F_6. R).

Вторичныя составныя части . . . . Хлоритъ.

$$\overline{\Gamma\alpha - (\overset{\mp}{F}_{1\cdot 2\cdot \dot{5}\cdot \dot{6}} \ddot{R}) + (M\ A_2)} \underline{+ (\dot{t}_2\ \dot{q})}.$$

Опредѣленіе плагіоклаза изъ сфероидовъ по способу Федорова:

перпендикулярно къ $N_m : O = 22°$; $N_m \wedge A'_2 = 41°$

перпендикулярно къ $A_1 : O = 19°$; $A_1 \wedge A'_1 = 41°$

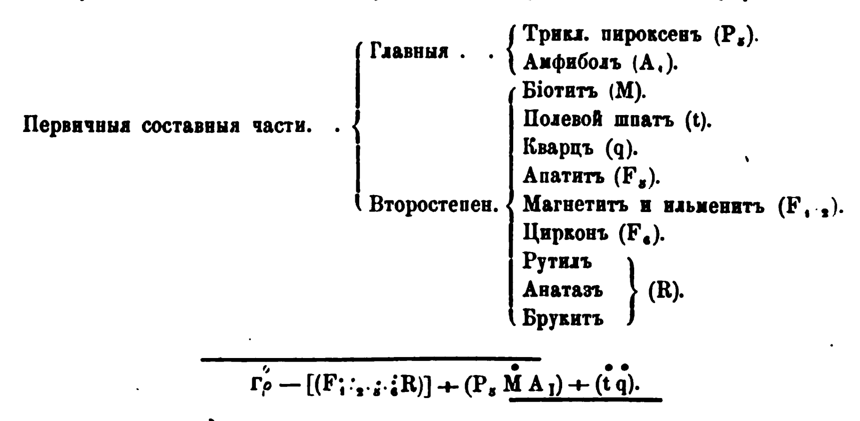
Полевой шпатъ, вычисленный по Бунзену изъ найденной въ немъ извести (повѣрка кривыхъ Федорова).

Кремнезема	50.00
Глинозема .	32.19
Извести . .	14.58
Окиси натрія	3.23
Сумма . .	100.00

Слѣдовательно:

Альбита .	27.35
Анортита .	72.65
Сумма . .	100.00

Микроскопическій составъ первой концентрической зоны сфероидовъ.



Анализъ XXVIII (пироксенъ, похожій на бронзитъ).

Удѣльный вѣсъ при 15° С. : 3.152.

		Кислородъ.	Элементы.	Квоціенты.	Атомное отношеніе.
Кремнезема	53.57 =	28.375 +	Si 24.813 =	0.8870	59
Титановой кислоты	0.49 =	0.180 +	Ti 0.310 =	0.0062	—
Глинозема	4.27 =	1.990 +	Al 2.280 =	0.0803	5
Окиси желѣза	1.20 =	0.360 +	Fe''' 0.840 =	0.0150	1
Закиси желѣза	15.61 =	3.470 +	Fe 12.140 =	0.2150	14
Закиси марганца	0.12 =	0.027 +	Mn 0.093 =	0 0017	—
Магнезіи	23.62 =	9.448 +	Mg 14.172 =	0.5905	40
Извести	1.03 =	0.294 +	Ca 0.736 =	0.0184	1
Щелочи	слѣды		O 44.126 =	2.7578	184
Потеря при прокал.	0.29				
Сумма	99.80				

Кислородъ	полуторн. окисловъ	2.350
„	одно-окисловъ	13.239
„	SiO_2 и TiO_2	28.537

$$\text{Квоціентъ кислорода} = \frac{2.350 + 13.239}{28.537} = 0.546$$

или

$$\frac{\text{Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ } 1.7141}{\text{Квоціентъ всего кислорода } 2.7578} = 0.621$$

Изъ этихъ данныхъ вычисляется слѣдующая эмпирическая формула:

$$Si_{60}\ Ca\ Mg\ \overset{''}{Fe}_{14}\ \overset{'''}{Fe}\ Al_5\ O_{184}$$
$$= Si_{10}\ \overset{''}{R}_9\ \overset{'''}{R}\ O_{30}$$
$$= R\ Si\ O_3$$

Анализъ XXIX (тотъ-же пироксенъ, по г. Мейниху).

Удѣльный вѣсъ: 3.145.

		Кислородъ.	Элементы.	Квоціенты.	Атомное отношеніе.
Кремнезема	54.24 =	28.928 +	Si 25.312 =	0.9040	65
Глинозема	3.32 =	1.547 +	Al 1.773 =	0.0645	5
Закиси желѣза	17.40 =	3.866 +	$\overset{'''}{Fe}$ 13.534 =	0.2416	18
Закиси марганца	0.40 =	0.090 +	Mn 0.310 =	0.0056	—
Магнезіи	23.15 =	9.260 +	Mg 13.890 =	0.5788	41
Извести	0.82 =	0.234 +	Ca 0.586 =	0.0146	1
Потеря при прокал.	0.36		O 43.922 =	2.7453	196
Сумма	99.69				

Кислородъ	полуторн. окисловъ	1.547
„	одно-окисловъ	13.450
„	кремнезема	28.928

$$\text{Квоціентъ кислорода} = \frac{1.547 + 13.450}{28.928} = 0.518$$

или

$$\frac{\text{Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ } 1.8091}{\text{Квоціентъ всего кислорода } 2.7453} = 0.659.$$

Изъ анализа г. Мейниха можно построить слѣдующую эмпирическую формулу:

$$Si_{62}\ Ca\ Mg_{41}\ \overset{''}{Fe}_{18}\ Al_{2}\ O_{126}$$
$$= Si_{12}\ \overset{''}{R}_{12}\ \overset{'''}{R}\ O_{25}$$
$$= R\ Si\ O_{2}$$

Анализъ XXX (безцвѣтный амфиболъ второй зоны и промежуточной массы).

Удѣльный вѣсъ при 13½° С.: 3.108.

		Кислородъ.	Элементы.	Квоціенты.	Атомное отношеніе.
Кремнезема	57.18 =	30.496 +	Si 26.684 =	0.9530	48
Титановой кислоты	0.50 =	0.190 +	Ti 0.310 =	0.0062	—
Глинозема	2.33 =	1.086 +	Al 1.244 =	0.0452	2.2
Окиси желѣза	1.68 =	0.489 +	$\overset{'''}{Fe}$ 1.141 =	0.0204	1
Закиси желѣза	4.77 =	1.060 +	Fe 3.710 =	0.0662	3
Закиси марганца	1.02 =	0.230 +	Mn 0.790 =	0.0014	—
Магнезіи	19.03 =	7.612 +	Mg 11.418 =	0.4754	24
Извести	9.16 =	2.618 +	Ca 6.542 =	0.1635	8
Окиси калія	2.59 =	0.441 +	K 2.149 =	0.0551	3
Окиси натрія	1.19 =	0.307 +	Na 0 883 =	0.0384	2
Потеря при прокал.	0.57		O 44.529 =	2.7812	140
Сумма	99.97				

Кислородъ полуторн. окисловъ 1.575
„ одно-окисловъ 12.268
„ SiO_2 и TiO_2 30.686

$$\text{Квоціентъ кислорода} = \frac{1.575 + 12.268}{30.686} = 0.451$$

или

$$\frac{\text{Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ } 1.8248}{\text{Квоціентъ всего кислорода } 2.7812} = 0.620.$$

Изъ этихъ данныхъ вычисляется слѣдующая эмпирическая формула:

$$Si_{48}\ Na_{2}\ K_{2}\ Ca_{8}\ Mg_{24}\ Fe_{3}\ \overset{'''}{Fe}\ Al_{2}\ O_{141}$$
$$= Si_{48}\ \overset{'}{R}_{5}\ \overset{''}{R}_{35}\ \overset{'''}{R}_{3}\ O_{141}$$

Микроскопическій составъ второй зоны и промежуточной массы.

Первичныя составныя части	Главныя . .	Амфиболъ I (A_I).
		Амфиболъ II (A_{II}).
	Второстепен.	Біотитъ (M).
		Полевой шпатъ (t).
		Кварцъ (q).
		Магнетитъ и ильменитъ ($F_{1\cdot2}$).
		Апатитъ (F_3).
		Цирконъ (F_6).
		Рутилъ (R_1).
		Анатазъ (R_2).
		Брукитъ (R_3).
Вторичныя составныя части		Хлоритъ.

$$\Gamma\rho - \overline{(F_{1\cdot2\cdot3\cdot6}\ R_{1\cdot2\cdot3})}\ \underline{\dot{M}\ A_I\ A_{II}\ t}\ \dot{q}).$$

Сводная таблица анализовъ.

Анализы:	XXV. Красновато сѣрый плагіоклазъ (Мейнихъ).	XXVI. Плагіоклазъ I. изъ габбро.	XXVII. Плагіоклазъ II изъ габбро.	XXVIII. Трихлиноедрическій пироксенъ.	XXIX. Трихлиноедрическій пироксенъ, по Мейниху.	XXX. Амфиболъ II зоны и промежуточ. массы.
Кремнезема	52.33	57.65	56.25	53.17	54.24	57.18
Титановой кислоты	—	—	—	0.49	—	0.50
Глинозема	29.99	27.20	27.93	4.27	3.32	2.33
Окиси желѣза . . .	0.51	0.45	0.32	1.20	—	1.63
Закиси желѣза . . .	—	—	—	15.61	17.40	4.77
Закиси марганца . .	—	—	—	0.12	0.40	1.02
Магнезіи	0.97	0.14	0.19	23.62	23.62	19.03
Извести	11.64	9.08	9.59	1.03	0.82	9.16
Окиси калія	0.42	0.26	0.16	Слѣдъ	—	2.59
Окиси натрія	4.80	6.01	5.49	Слѣдъ	—	1.19
(H_2O) Потеря при прокаливаніи	—	0.27	0.22	0.41	0.36	0.57
Сумма . .	100.66	100.43	100 28	99.92	99.69	99.97
Удѣльный вѣсъ . . .	2.706	2.685	2.689	3.152	3.145	3.108
Квоціенты кислорода	0.688	0.558	0.580	0.546	0.518	0.451
Атомные квоціенты кислорода	0.631	0.623	0.627	0.621	0.659	0.620
Анал. произведенъ:	Мейнихомъ.	Авторомъ.	Авторомъ.	Авторомъ.	Мейнихомъ.	Авторомъ.

X. Сфероидальный рогообманковый гранитъ; Слэтмосса, Ереда сокенъ, Калмаръ лэнъ, Швеція.

Микроскопическій составъ основного рогообманковаго гранита.

- Первичныя составныя части
  - Главныя . . .
    - Ортоклазъ (a_1).
    - Плагіоклазъ (t).
    - Амфиболъ (A_2).
    - Біотитъ (M).
    - Кварцъ (q).
  - Второстепен.
    - Микроклинъ (a′).
    - Апатитъ (F_2).
    - Магнетитъ и ильменитъ ($F_{1\cdot 5}$).
    - Титанитъ (F_7).
    - Цирконъ (F_6).
- Вторичныя составныя части . . . . . .
  - Титаноморфитъ.
  - Мусковитъ.
  - Хлоритъ.

$$\underset{\rho}{\Gamma\alpha} - \overline{[(F_{\dot{1}\cdot\dot{2}\cdot\dot{5}\cdot\ddot{6}\cdot\ddot{7}})(\dot{A}_2 + \dot{M})]}\, ta + \underline{\overbrace{(A_2 + M)}^{\rho}\, \dot{t}\, \dot{a}\, q}.$$

Оптическое изслѣдованіе плагіоклаза по способу Федорова:

Посредствомъ аппарата для нахожденія осей изотропіи:					
Перпендикулярно къ A_1		Перпендикулярно къ A_2		Перпендикулярно къ Nm	
$A_1 \wedge A'_2$	0	$A_2 \wedge A'_1$	0	—	0
25°	36°	41°	45°	—	7°

Полевой шпатъ изъ породы, вычисленный по Бунзену по найденной въ немъ извести (повѣрка кривыхъ Федорова).

Кремнезема	62.90	61.27
Глинозема	23.46	24.56
Извести	4.45	5.73
Окиси натрія . . .	9.19	8.44
Сумма	100.00	100.00

Слѣдовательно:

	4.45% Ca O.	5.73% Ca O.
Альбита	77.82	71.45
Анортита	22.18	28.55
Сумма	100.00	100.00

Анализъ XXXI (рогообманковый основной гранитъ).

		Кислородъ.	Элементы.		Квоціенты.				
Кремнезема	56.97 =	30.384 +	Si	26.586 =	0.9496	0.9579			
Титан. кисл.	0.86 =	0.265 +	Ti	0.415 =	0.0083				
Глинозема	20.96 =	9.768 +	Al	11.192 =	0.4070				1.8231
Окиси жел.	—	—	—	—	—				
Закиси жел.	3.28 =	0.730 +	Fe	2.550 =	0.0455 . . .			0.8695	
Извести	6.58 =	1.880 +	Ca	4.700 =	0.1175		0.4582		
Магнезіи	0.77 =	0.308 +	Mg	0.492 =	0.0192	0.4127			
Окиси калія	2.91 =	0.495 +	K	2.415 =	0.0620				
Окиси натрія	6.63 =	1.710 +	Na	4.920 =	0.2140				
Потеря при прокалив.	1.99		O	45.540 =	2.9525				
Сумма	100.52								

Кислородъ одно-окисловъ	5.123
„ полуторн. окисловъ	9.768
„ SiO_2 и TiO_2	30.649

$$= \frac{5.123 + 9.768}{30.649} = 0.485$$

или

$$= \frac{\text{Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ}}{\text{Квоціентъ всего кислорода}} \; \frac{1.8231}{2.9525} = 0.617$$

Микроскопическій составъ ядра сфероидовъ.

- Первичныя составныя части
  - Главныя . .
    - Ортоклазъ (a_1).
    - Плагіоклазъ (t).
    - Амфиболъ (A_2).
    - Біотитъ (M).
  - Второстепен.
    - Кварцъ (q).
    - Титанитъ (F_7).
    - Апатитъ (F_3).
    - Магнетитъ и ильменитъ ($F_{1\cdot 2}$).
    - Цирконъ (F_6).
- Вторичныя составныя части . . . . . .
  - Титаноморфитъ.
  - Мусковитъ.
  - Хлоритъ.

$$\Gamma\alpha\beta - \overline{(F_{\dot{1}\cdot\ddot{2}\cdot\ddot{3}\cdot\dddot{6}\cdot\dot{7}})\, A_2}\underline{\overline{M\, t\, a}\, \dot{q}}.$$

Микроскопическій составъ первой зоны.

- Первичныя составныя части
  - Главныя . .
    - Полевой шпатъ (ta).
    - Титанитъ (F_7).
  - Второстепен.
    - Магнетитъ и ильменитъ ($F_{1\cdot 2}$).
    - Цирконъ (F_6).
    - Біотитъ (M).
- Вторичныя составныя части . . . . . .
  - Титаноморфитъ.
  - Мусковитъ.
  - Хлоритъ.

$$\Gamma^{o}_{\rho} - \overline{(F_{\dot{1}\cdot\ddot{2}\cdot\dddot{6}\cdot 7}\dot{M})}\, \underline{+\, \dot{t}}\, \underline{+\, \overset{m}{a}}).$$

Микроскопическій составъ второй зоны сфероидовъ.

Первичныя составныя части	Главныя	Плагіоклазъ (t). Ортоклазъ (a). Біотитъ (M).
	Второстепен.	Амфиболъ (A_2). Титанитъ (F_7). Апатитъ (F_5). Магнетитъ и ильменитъ ($F_{1 \cdot 2}$). Цирконъ (F_6).
Вторичныя составныя части		Титаноморфитъ. Мусковитъ. Хлоритъ.

$$\Gamma\alpha\overset{o}{\rho} - (F_{\dot{1}\cdot\dot{2}\cdot\underline{\ddot{5}\cdot\ddot{6}\cdot\dot{7}}})\,\underline{M\,\overbrace{\dot{A}_2}^{\rho}\,t\,a}.$$

Анализъ XXXII (цѣлые сфероиды).

		Кислородъ.	Элементы.		Квоціенты.			
Кремнезема	53.77 =	28.677 +	Si 25.093 =	0.8992	0.9110			1.7591
Титан. кисл.	1.21 =	0.470 +	Ti 0.740 =	0.0148				
Глинозема	20.86 =	9.720 +	Al 11.140 =	0.4051			0.8481	
Окиси жел.	—	—	—	—				
Закиси жел.	5.93 =	1.310 +	$\ddot{F}e$ 4.620 =	0.0825		0.4430		
Извести	5.04 =	1.440 +	Ca 3.600 =	0.0900	0.3605			
Магнезіи	2.76 =	1.104 +	Mg 1.656 =	0.0650				
Окиси калія	2.87 =	0.488 +	K 2.382 =	0.0611				
Окиси натрія	5.01 =	1.293 +	Na 3.717 =	0.1444				
(H_2O) потеря при прокал.	1.86		O 44.502 =	2.7814				
Сумма	99.31							

Кислородъ	одно-окисловъ	5.635
„	полуторн. окисловъ	9.720
„	SiO_2 и TiO_2	29.147

$$= \frac{5.635 + 9.720}{29.147} = 0.526$$

или

$$\frac{\text{Сумма атомнныхъ квоціентовъ металловъ } 1.7591}{\text{Квоціентъ всего кислорода } 2.7814} = 0.632$$

Анализъ XXXIII (темная периферическая зона ядеръ).

Удѣльный вѣсъ при 15° С.: 2.839.

		Кислородъ.	Элементы.	Квоціенты.				
Кремнезема	51.12 =	27.265 +	Si 23.855 =	0.8520	0.8772			1.8160
Титан. кисл.	2.06 =	0.800 +	Ti 1.260 =	0.0252				
Глинозема	21.05 =	9.810 +	Al 11.240 =	0.4090	0.4185		0.9388	
Окиси жел.	0.79 =	0.237 +	Fe‴ 0.532 =	0.0095				
Закиси жел.	6.21 =	1.380 +	Fe 4.830 =	0.0860		0.5203		
Извести	6.33 =	1.810 +	Ca 4.520 =	0.1130	0.4343			
Магнезіи	3.17 =	1.268 +	Mg 1.902 =	0.0793				
Окиси калія	2.53 =	0.431 +	K 2.099 =	0.0540				
Окиси натрія	5.83 =	1.505 +	Na 4.325 =	0.1880				
(H_2O) потеря при прокал.	1.26		O 44.506 =	2.7816				
Сумма	100.35							

Кислородъ	одно-окисловъ	6.394
„	полуторн. окисл.	10.047
„	SiO_2 и TiO_2	28.065

$$= \frac{6.394 + 10.047}{28.065} = 0.585$$

или

$$\frac{\text{Сумма атомныхъ квоціентовъ металловъ } 1.8160}{\text{Квоціентъ всего кислорода } 2.7816} = 0.653$$

Сводная таблица анализовъ:

Анализы:	XXXI. Гоговобманковый гранитъ.	XXXII. Сфероиды.	XXXIII. Темная зона ядеръ.
Кремнезема	56.97	53.77	51.12
Титановой кислоты	0.68	1.21	2.06
Глинозема	20.96	20.86	21.05
Окиси желѣза	—	—	0.79
Закиси желѣза	3.28	5.93	6.21
Извести	6.58	5.04	6.33
Магнезіи	0 77	2.76	3.17
Окиси калія	2.91	2.87	2.53
Окиси натрія	6.63	5.01	5.83
Потеря при прокаливаніи	1.96	1.86	1.26
Сумма	100.52	99.31	100.35
Удѣльный вѣсъ	—	—	2.839
Квоціенты кислорода	0.485	0.526	0.585
Атомн. квоц. кислорода	0.617	0.632	0.653
Анализъ произведенъ	Бэкстрёмъ.	Бэкстрёмъ.	Авторомъ.

Распредѣленіе составныхъ частей въ породѣ и во всѣхъ частяхъ сфероидовъ.

Роговообм. гранитъ	$(a > t) = (M > A_2) > (q > \overset{I}{F}_7)$
Ядра сфероидовъ.	$(a > t) = (M = A_2) > (\dot{q} > \overset{II}{F}_7)$
Первая зона . . .	$(a < t) > \overset{III}{F}_7 > F_{1\cdot 2}) > \dot{M}$
Вторая зона . . .	$(a < t) = (M > A_2) > \overset{IV}{F}_7$

СОПОСТАВЛЕНІЕ РЕЗУЛЬТАТОВЪ И ОБЩІЯ ЗАКЛЮЧЕНІЯ.

Всѣ описанныя до сихъ поръ голокристаллическія макроваріолитовыя породы по строенію своему легко распадаются на двѣ главныя группы. Меньшую по числу представителей группу образуютъ породы, представляющія почти исключительно концентрически-скорлуповатое сложеніе; къ другой относятся породы, которыя, на ряду съ концентрически-скорлуповатымъ, обнаруживаютъ и явственное радіально-лучистое строеніе. Мѣсторожденія располагаются въ нижеслѣдующей табличкѣ.

Въ генетическомъ отношеніи оказывается возможнымъ разбить описанныя мѣсторожденія на четыре группы:

Первую группу (I) образуютъ концентрически сфероидальныя породы, обязанныя своимъ происхожденіемъ постороннимъ включеніямъ.

Вторую (II) группу составляютъ тѣ образованія, шаровая структура которыхъ вызвана, очевидно, присутствіемъ включеній или обломковъ болѣе основныхъ или болѣе кислыхъ выдѣленій магмы, отвердѣвшихъ *до* окончательной индивидуализаціи данной породы.

Къ третьей группѣ (III) относятся такъ называемые «пуддинговые граниты» (Puddingranite).

I.	II.
Показывающія почти что исключительно концентрическую скорлуповатую структуру.	Показывающія, кромѣ концентрической, радіально лучистую структуру.
Slättmossa (гранитъ)	Ghistorrai (гранитъ)
Wirvik (гранитъ)	Алтай (гранитъ)
Kortfors (гранитъ)	Kunnerdorf (гранитъ)
Craftsbury (гранитъ)	Mullaghberg (гранитъ)
Maine (гранитъ)	Norr Husby (гранитъ)
Amten See (гранулитъ)	M-te Maggiore (?) (гранитъ)
Stockholm (гранитъ)	Rattlesnake Bar (гранитъ)
—	S. L. di Tallano (корситъ)
—	Rudnik (корситъ)
—	Svartdal (кварцдіоритъ)
—	Poudrière (діоритъ)
—	Aldersbäck (корситъ)
—	Romsås (габбро)

Наконецъ, въ четвертую группу (IV) соединяются тѣ шаровыя породы, которыя возможно разсматривать какъ первичныя структурныя формы магмы, или какъ эндоморфныя контактныя образованія.

Мѣсторожденія, ссоотвѣтствующія каждой изъ 4-хъ группъ, приводятся въ нижеслѣдующей табличкѣ.

При образованіи макроваріолитовой структуры глубинныхъ породъ главную роль играютъ несомнѣнно слѣдующіе факторы и условія:

I-я Группа.	II-я Группа.	III-я Группа.	IV-я Группа.
Шары, образовавшіеся вокругъ включеній разныхъ породъ.	Шары, образовавшіеся вокругъ кусковъ болѣе основныхъ или кислыхъ выдѣленій, отвердѣвшихъ раньше, чѣмъ масса породы или включеній.	Группа „Пуддингъ" гранитовъ.	Шаровыя образованія, которыя суть первичныя формы строенія магмы или эндоморфныя контактныя явленія.
Алтай	Slättmossa	Craftsbury	Stockholm
Kunnersdorf	Kortfors	Maine	Aldersbäck
Ghistorrai	Wirvik	Amten See	Svartdal
Rattlesnake Bar	Norr Husby (?)	—	Poudrière
Montemag. (?)	Mullaghberg	—	S-taL.diTallano
—	Stockholm	—	Rudnik
—	—	—	Romsås

А. Во первыхъ, должно имѣть мѣсто различіе основности для извѣстныхъ частей магмы, при чемъ *или* болѣе основныя выдѣленія (или постороннія включенія) должны находиться въ массѣ болѣе кислой магмы, *или*, обратно, болѣе кислыя выдѣленія (или постороннія включенія) — въ массѣ болѣе основной магмы.

Б. Во вторыхъ, выдѣленія или включенія не могутъ находиться въ сильно разрозненномъ видѣ въ отличающейся отъ нихъ по составу магмѣ, но должны быть сгруппированы на болѣе или менѣе узкомъ пространствѣ (само собой разумѣется, послѣднее находится въ зависимости отъ свойствъ самой магмы и включеній). Старѣйшіе по возрасту основные, уже отвердѣвшіе, шлиры могутъ, вслѣдствіе движеній въ еще жидкой магмѣ, разломаться на куски, при

чемъ происходитъ полное разобщеніе частей, и магма можетъ дѣйствовать со всѣхъ сторонъ на каждый такой отдѣльный кусокъ.

Совершенно тотъ-же процессъ, естественно, имѣетъ мѣсто и въ случаѣ постороннихъ включеній; послѣднія такъ же увлекаются магмой и, наконецъ, могутъ скучиваться.

Такъ какъ весьма основныя ядра въ весьма кислой магмѣ и, обратно, весьма кислыя ядра въ весьма основной магмѣ при достаточно высокой температурѣ (которая должна господствовать въ большихъ глубинныхъ резервуарахъ) подвергнулись-бы полному уничтоженію, въ случаѣ шаровыхъ образованій, то долженъ, очевидно, существовать особый optimum, какъ въ отношеніи температуры, такъ и въ отношеніи основности, т. е., при отсутствіи чрезмѣрныхъ различій въ кислотности между ядромъ и магмой, должна господствовать извѣстная *средняя* температура. Если вспомнимъ далѣе, что для сфероидныхъ образованій сверхъ того еще требуется извѣстное пространственное распредѣленіе ядеръ, то приходимъ къ допущенію, что возникновеніе макроваріоловыхъ образованій, зависящее отъ столь многочисленныхъ одновременно дѣйствующихъ факторовъ, уже само по себѣ должно представлять собою явленіе рѣдкое и только изрѣдка наблюдаемое. Уже одно то обстоятельство, что у большинства шаровыхъ породъ, изслѣдованныхъ мною и другими авторами, концентрическія оболочки состоятъ изъ плагіоклазовъ, составъ которыхъ колеблется между альбитомъ и андезиномъ и никогда не переходитъ въ рядъ лабрадорита (за исключеніемъ, конечно, корситовъ, которые можно разсматривать за аналоговъ варіолитовъ), несомнѣнно указываетъ на то, что основность ядра только въ небольшой степени сопротивляется кислотности магмы и въ состояніи лишь немного нейтрализовать послѣднюю, т. е. что между обоими не существуетъ рѣзкихъ различій въ основности.

Г. Если въ жидкой массѣ магмы имѣются на лицо уже отвердѣвшія ядра, то возникаютъ въ непосредственной близости послѣднихъ, во время процессовъ разъѣданія и растворенія, различія тем-

пературъ, т. е. въ концентрической зонѣ вокругъ ядра на извѣстномъ разстояніи отъ послѣдняго происходитъ пониженіе температуры, предшествующее первому концентрическому выдѣленію кристалловъ; при каждомъ выдѣленіи кристалловъ, снова освобождается теплота, какъ это показалъ G Becker; уже остывшая магма можетъ опять размягчиться, и затѣмъ послѣдуетъ новое выдѣленіе частей смѣси, образующихъ оболочку.

Д. Голокристаллическія макроваріолы врядъ-ли возможно принимать за интрателлурическія образованія, ибо онѣ, въ силу различія въ основности, должны были-бы подвергнуться полному растворенію и уничтоженію въ однородной гранитной магмѣ, гдѣ притомъ господствуетъ довольно постоянная высокая температура.

Е. Въ случаѣ отдѣльныхъ, плавающихъ въ гранитной магмѣ гетерогенныхъ включеній (напр., темныя включенія въ гранитахъ, Cap Carbonara и др.), только крайне рѣдко встрѣчается родъ весьма слабо выраженныхъ зонъ; напр., на нѣкоторыхъ темныхъ включеніяхъ въ гранитахъ я замѣчалъ нѣсколько болѣе свѣтлую, крайне узкую, периферическую кайму матеріала, отличающагося какъ отъ окружающаго гранита, такъ и отъ темнаго включенія, т. е., очевидно, происшедшаго отъ сплавленія того и другого. (Striegau, Cap Carbonara). Явленіе легко объяснится, если вспомнимъ, что, при преобладаніи жидкой магмы, зоны сплавленнаго матеріала не могутъ сохраняться вокругъ первоначальнаго ядра, такъ какъ при существованіи диффузіи въ магму и теченій въ этой послѣдней, упомянутыя зоны должны были бы скоро уничтожиться. Если, напротивъ, гетерогенныя твердыя части магмы или постороннія включенія распредѣлены на относительно болѣе узкомъ пространствѣ, то циркуляція жидкой магмы можетъ происходить съ меньшей быстротою, диффузія наружу поэтому менѣе значительна, и зоны сплавленія болѣе устойчивы — обстоятельства, вызывающія какъ разъ кристаллизаціонный процессъ, ведущій къ образованію лучистаго аггрегата. Зоны или, по крайней мѣрѣ, из-

вѣстныя составныя части ихъ имѣютъ поэтому основность или кислотность среднюю относительно ядра и породы.

Ж. Путемъ полнаго растворенія включеній въ гранитахъ, полевые шпаты которыхъ не представляютъ ни слѣда зонарной структуры, вызывается образованіе участковъ, микроскопически совершенно не отличимыхъ отъ нормальной породы и характеризующихся великолѣпно выраженной зонарной структурой полевыхъ шпатовъ; вблизи включеній, еще не совершенно поглощенныхъ, находимъ мы обыкновенно такіе зонарные полевые шпаты; ибо тамъ, гдѣ присоединяется полевошпатовый матеріалъ иного состава, естественно, должны образоваться вокругъ полевыхъ шпатовъ гранита болѣе основныя или болѣе кислыя зоны.

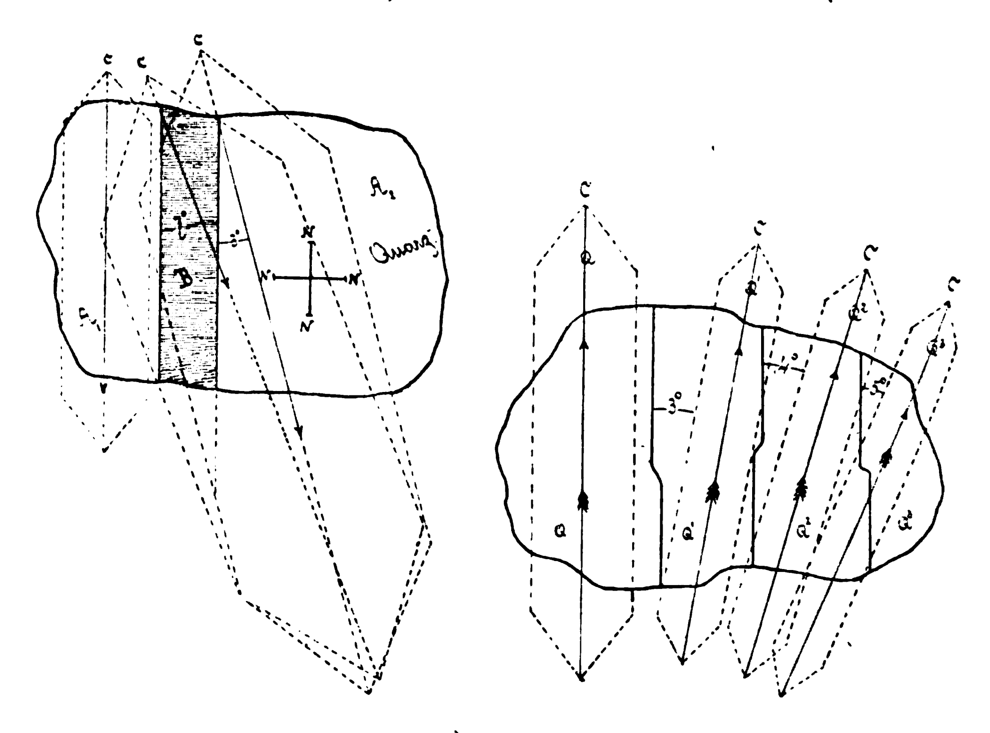
VII. Различные кристаллономичные роды оріентировки индивидуализирующихся составныхъ частей относительно ядра, которое можетъ быть образовано однимъ кристаллическимъ недѣлимымъ, а также гетерогенной смѣсью, связаны: въ первомъ случаѣ съ дѣятельностью направляющей силы, исходящей изъ центральнаго кристалла, во второмъ—съ особаго рода притяженіемъ, которое обнаруживается твердымъ тѣломъ на кристаллическія частицы, выдѣляющіяся изъ жидкаго субстрата. Что подобныя направляющія и притягивающія силы дѣйствительно должны имѣть мѣсто,—это доказываютъ наблюденія шаровыхъ породъ изъ Svartdal и Slättmossa. Такимъ образомъ, напр., первая порода, по моему мнѣнію, прямо образовалась при условіи притяженія роговообманковыхъ иглъ имѣющимися въ ядрахъ скопленіями ильменита и магнетита.

З. На варіолитовомъ гранитѣ съ Алтая наблюдались слѣдующія интересныя явленія: на внутренней оболочкѣ слѣдующей тотчасъ за ядромъ неправильной формы макроскопически вовсе не видно радіально-лучистой дифференцировки (такія же изъ тончайшихъ лучей анортита построенныя варіолы, макроскопически однако являющіяся сплошь однородными, наблюдаются въ *корситѣ* и въ

шаровой породѣ изъ Гисторан). Подъ микроскопомъ весь комплексъ распадается на зубчато сталкивающіяся недѣлимыя полевого шпата, явственно вытянутыя по клинодіагонали и повернутыя около клинооси. Первая внутренная оболочка состоитъ изъ одноклиномѣрнаго полевого шпата, вторая, болѣе широкая, — изъ недѣлимыхъ андезина; эта плагіоклазовая смѣсь показываетъ, въ согласіи съ теоріей Чермака, какъ на базисѣ, такъ и на клинопинакоидѣ, погасанія, параллельныя ребру (001):(010). Въ ряду полевыхъ шпатовъ этотъ плагіоклазъ отвѣчаетъ, по положенію своему, точкѣ пересѣченія обѣихъ эмпирически найденныхъ Шустеромъ кривыхъ погасанія на P (001) и на M (010) (Min. und petr. Mitth., Bd. III, Taf. IV). Въ согласіи съ подобнымъ представленіемъ стоитъ и химическій составъ этого андезина, представляющій 29 частей анортита на 71 часть альбита. Такъ какъ существованіе подобнаго плагіоклаза, по справедливости, можетъ быть признано за «crucial test» Чермаковой теоріи, я и предложилъ для него наименованіе «*чермакита*». Третья зона состоитъ изъ болѣе основного плагіоклаза, составъ котораго отвѣчаетъ 60 частямъ альбита и 40 анортита; тонкія палочки радіально расположенныхъ недѣлимыхъ этого плагіоклаза вытянуты по клинодіагонали.

Особенно любопытны механически измѣненные кварцы гранитнаго тѣста; почти для всѣхъ изученныхъ мною кварцъ-содержащихъ шаровыхъ породъ наблюдались подобныя особенно ясно выраженныя механическія измѣненія этого минерала, которыя произошли, вѣроятно, оттого, что готовыя шаровыя образованія, какъ твердыя тѣла бо́льшей плотности, плавающія въ охлаждающейся гранитной магмѣ, оказывали неравномѣрное давленіе на выдѣляющіеся въ ней кристаллы кварца. Впрочемъ, описанныя здѣсь структурныя особенности, какъ кажется, должны быть отнесены къ иной категоріи явленій, чѣмъ изученныя Брюстеромъ и Гайдингеромъ, а въ новѣйшее время Вырубовымъ и Джёддомъ на кристаллахъ аметиста.

Здѣсь имѣются всѣ промежуточныя стадіи отъ всѣмъ извѣстнаго волнистаго, т. е. полосой проходящаго по всему сѣченію погасанія до распаденія зеренъ кварца на субпараллельныя клинообразныя, затѣмъ почти параллельно-пластинчатыя недѣлимыя, съ рѣзко обозначенными линіями ограниченія и, наконецъ, на косоугольныя изъ тончайшихъ прямолинейныхъ пластинокъ построенныя сѣти микроклиноваго типа. Точное изученіе подобныхъ образованій, по крайней мѣрѣ, для сѣченій, состоящихъ изъ параллельныхъ пластинокъ, дало слѣдующіе результаты. Въ каждомъ сѣченіи имѣется обыкновенно рѣзко отграниченная продольно (т. е. параллельно граничной линіи) погасающая полоска, находящаяся или на краю, или въ серединѣ сѣченія. За ней слѣдующія полоски или имѣютъ уголъ погасанія тѣмъ большій, чѣмъ дальше онѣ отстоятъ отъ средней

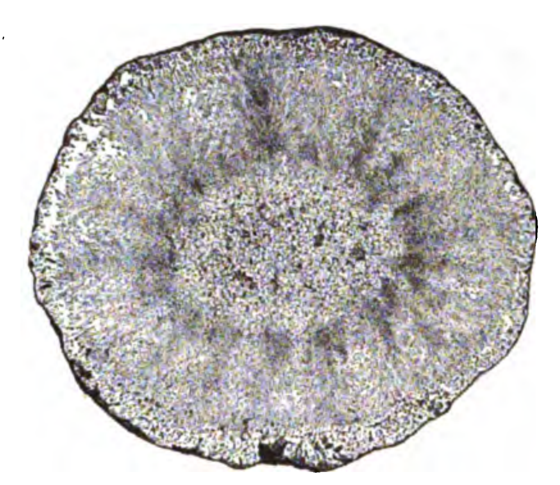


Оптическая схема пластинчатыхъ кварцовъ.

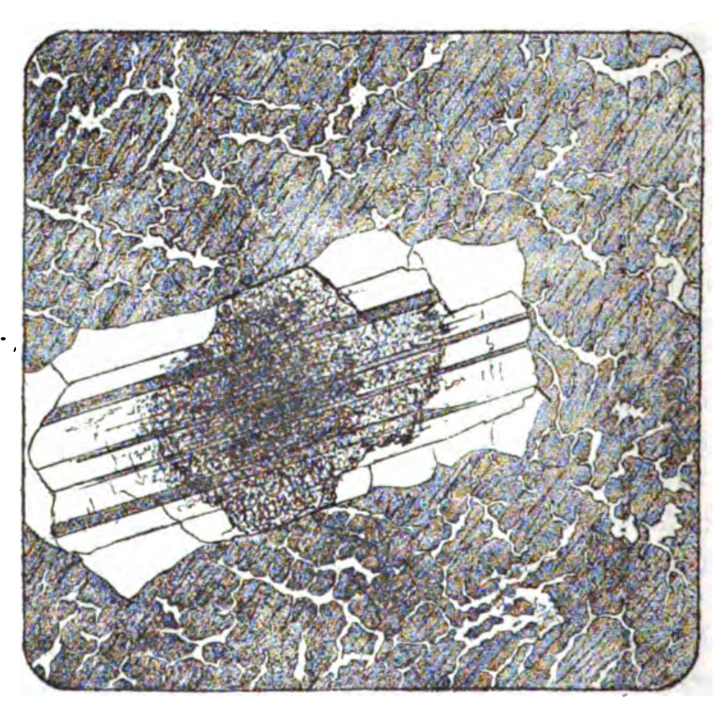
полоски, или же, обратно, уголъ погасанія по мѣрѣ отдаленія отъ средней полоски уменьшается. Ближе всего лежащая полоска показываетъ большій наклонъ погасанія, чѣмъ слѣдующая за ней; если прямо погасающая полоска лежитъ въ серединѣ сѣченія, то иногда полоски, лежащія по обѣ ея стороны, погасаютъ вѣеробразно въ противоположныхъ направленіяхъ подъ постепенно увеличивающимися углами. Продольныя, равно какъ и наклоненныя къ длинной оси полосокъ направленія колебаній, соотвѣтствуютъ, по крайней мѣрѣ на изученныхъ мною сѣченіяхъ, всегда оси меньшей эластичности c, при чемъ прямо погасающія полосы являются вытянутыми въ призму и ею-же ограниченными; всѣ остальныя косо погасающія пластинки представляютъ собою индивиды, повернутые относительно первыхъ на небольшіе углы вокругъ оси, перпендикулярной къ направленіямъ вытянутости полосокъ.

Характеръ циркона изъ гранитнаго тѣста и изъ ядра варіолъ существенно различенъ; въ первомъ случаѣ имѣемъ острореберные кристаллы, относящіеся къ гранитному типу, во второмъ—кристаллы отчасти обтертые (abgerollt) и, что особенно характерно, всегда содержащіе центральное непрозрачное включеніе.

И. Варіолы изъ Куннерсдорфскаго гранита имѣютъ оболочки весьма своеобразной структуры; вокругъ ядра, представляющаго кристаллъ, группируются сперва недѣлимыя ортоклаза такъ, что ихъ клинооси, а также обѣ главныя спайности оріентированы параллельно плоскостямъ ядра, а въ случаѣ сложныхъ ядеръ — тангенціально къ ихъ контурамъ; эта зона обложена лучисто расположенными — на манеръ звѣзды — клиньями микропегматита, которыхъ широкіе базисы обращены внутрь, а острія — наружу; между этими послѣдними заключена та-же самая зернистая гранитная масса, которая также образуетъ узкую периферическую зону вокругъ варіолъ и содержитъ непоглощенные еще остатки породы ядра. Что рѣзко ограниченныя кнаружи кристаллическими элементами краевыя зоны ядеръ, представляющихъ кристаллъ, дѣйствительно могутъ быть



Варіола съ зернистымъ ядромъ.

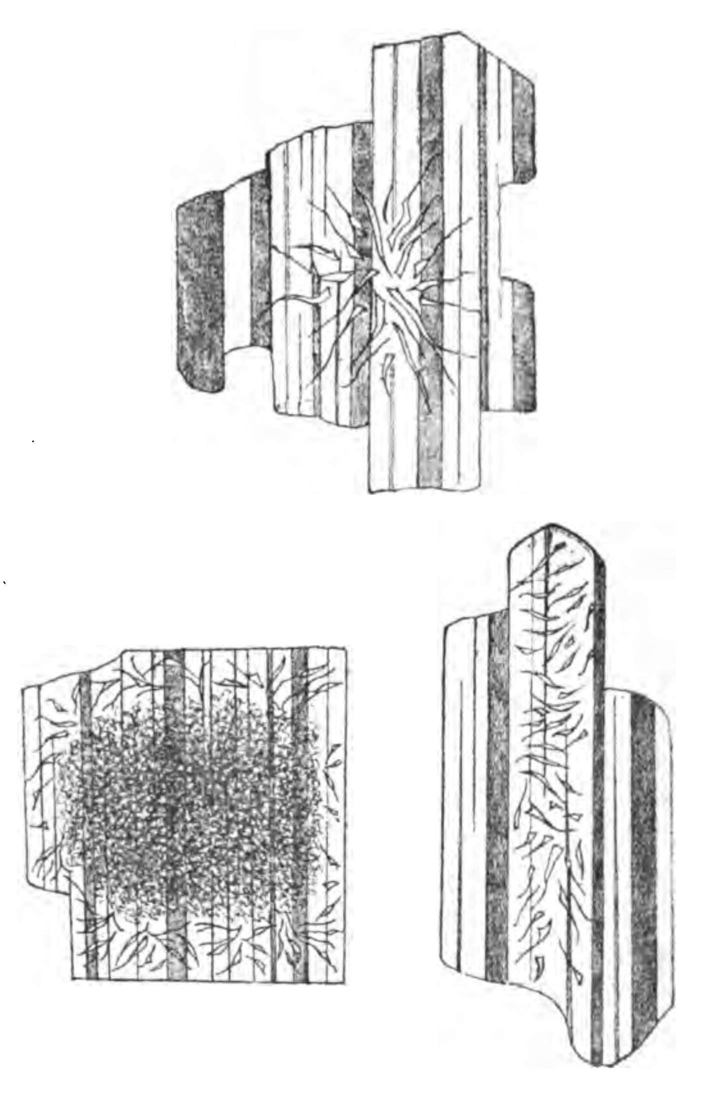


Криптопертитъ съ включеніемъ плагіоклаза старѣйшей генераціи.

принимаемы за начало шароваго образованія, — это вытекаетъ изъ того, что между этими зонами всегда еще содержится гранитный зернистый матеріалъ. Ядра, образованныя кристалломъ ортоклаза, обнаруживаютъ во многихъ отношеніяхъ своеобразную микропертитовую и криптопертитовую структуру, которая своимъ происхожденіемъ обязана, быть можетъ, отчасти прониканію водныхъ растворовъ, происходящихъ изъ гранитной магмы (agents minéralisaturs), въ трещины, вызванныя давленіемъ по обѣимъ главнымъ спайностямъ; химическій составъ ихъ также своеобразенъ.

Въ генетическомъ отношеніи особенно любопытными являются въ изобиліи имѣющіеся въ кристаллическихъ ядрахъ, гранитныхъ ядрахъ и въ оболочкахъ остатки растворенія («непереваренныя частицы») плагіоклаза древнѣйшей генераціи; мутныя, неправильныя зерна, — т. е. собственно остатки отъ растворенія, — окружены водянопрозрачной часто микропегматически проросшей кварцемъ краевой зоной; помутнѣвшіе участи ядра погасаютъ то раньше, то позже краевъ и являются поэтому то болѣе основными, то болѣе кислыми, чѣмъ эти послѣдніе. *Характеръ распространенія* этихъ своеобразныхъ остатковъ, равенство микроструктурныхъ отношеній ортоклазовыхъ и зернистыхъ ядеръ, равно какъ и химическій характеръ ортоклаза породы указываютъ на то, что кристаллическія и гранитныя ядра являются составными частями одной и той-же породы, т. е. тонкозернистаго гранита, отличающагося крупными вкрапленіями ортоклаза, гранита менѣе основного и не столь богатаго кварцемъ, какъ материнская порода шаровъ.

Цирконъ материнской породы представляетъ гранитный типъ, уклоняющійся отъ типа кристалловъ, наблюдаемыхъ въ ортоклазовыхъ и гранитныхъ ядрахъ. Въ оболочкахъ оба типа циркона встрѣчаются вмѣстѣ. Эта древнѣйшая первичная составная часть одна уже указываетъ на то, что материнская порода шаровъ и породы кристаллическаго ядра являются гетерогенными, а оболочки произошли черезъ ихъ смѣшеніе.



Остатки плагіоклаза, проросшіе кварцемъ и съ мутнымъ ядромъ.

К. Для куннерсдорфской породы было произведено съ поразительно удачными результатами опредѣленіе подмѣси свободнаго кварца химическимъ путемъ. Отвѣшенное количество *весьма тонко*

измельченнаго вещества (изъ той-же порціи взятъ былъ матеріалъ, потребный для анализа) былъ подвергнутъ дѣйствію H_2SO_4 съ небольшимъ количествомъ воды въ теченіи 48—60 часовъ въ моемъ герметически запираемомъ платиновомъ сосудѣ; затѣмъ затворъ у прибора былъ открытъ, нерастворенный остатокъ еще разъ обработыванъ подъ давленіемъ HCl, затѣмъ царской водкой и, наконецъ, теплой концентрированной кремнефтористо-водородной кислотой. Полученный этимъ путемъ (всѣ операціи производились чрезвычайно осторожно, и потеря вещества сводится къ минимуму) нерастворимый остатокъ оказался подъ микроскопомъ абсолютно чистымъ кварцемъ. При этомъ я имѣлъ случай убѣдиться, что даже самые однородные, а тѣмъ болѣе микропертитовой структуры ортоклазы, а также достаточно кислые близко стоящіе къ альбиту плагіоклазы совершенно разлагаются, если только порошекъ породы достаточно тонокъ, и обработка кислотой достаточно продолжительна. Хотя я часто могъ видѣть, что обработка кремнефтористоводородной кислотой является почти излишней, т. е. что по всей видимости только кварцъ еще остается нерастворенньмъ, тѣмъ не менѣе я, для большей вѣрности, постоянно обработывалъ остатокъ еще кремнефтористоводородной кислотой.

Л. Порода изъ Rattlesnake Bar не есть діоритъ, какъ это склоненъ былъ думать vom Rath, но амфиболовый гранитъ, подобно породѣ изъ Slättmossa. Самымъ поразительнымъ для этого мѣсторожденія является правильная форма шаровъ, равно какъ ихъ рѣзко выраженный радіально-лучистый характеръ; здѣсь, повидимому, не имѣетъ мѣста какой бы то ни было опредѣленный способъ общей кристаллографической оріентировки лучисто расположенныхъ составныхъ частей относительно другъ друга и относительно ядра, какъ это наблюдалось нами въ другихъ мѣсторожденіяхъ. Зерна и участки амфибола, плагіоклаза и магнетита часто вытянуты по радіусамъ, но всё таки направленія вытянутости для отдѣльныхъ недѣлимыхъ различны: иногда и круглыя зерна магнетита распола-

гаются радіально одинъ за другимъ (cf. Mulaghderg). Радіальное расположеніе составныхъ частей въ варіолахъ всё рѣзче и рѣзче выражается отъ центра къ периферіи такъ, что въ периферической оболочкѣ даже полевые шпаты расположены радіально. Изъ всѣхъ составныхъ частей только амфиболъ, какъ въ породѣ, такъ и во всѣхъ частяхъ варіолъ остался отчасти неразложеннымъ, такъ что является возможность изолировать матеріалъ амфибола, совершенно свѣжій. Амфиболъ материнской породы, ядра варіолъ и оболочекъ показываетъ извѣстныя различія въ своемъ химическомъ составѣ; въ породѣ встрѣчаемъ мы самую кислую, въ ядрахъ самую основную разность амфибола, а роговая обманка оболочекъ стоитъ посреди между обѣими первыми. Плагіоклазъ оболочекъ, повидимому, увеличиваетъ свою основность снаружи внутрь; однако здѣсь по меньшей мѣрѣ имѣется рядомъ два полевошпатовыхъ минерала, и нужно только весьма пожалѣть, что я въ свое время не попытался изолировать нѣкоторые виды полевого шпата. Проба, изолированная изъ водяно-прозрачныхъ частей оболочекъ, оказалась смѣсью, принадлежащей альбитовому ряду, именно $Ab_6 An_1$. Цирконъ материнской породы принадлежитъ къ настоящему сіенитовому типу, превосходно видному, напр., на сіенитахъ изъ Heppenheim'а въ Odenwald'ѣ; цирконъ ядра, напротивъ, имѣетъ такой видъ, какой показанъ мною для типичныхъ гнейсовъ; страннымъ образомъ, цирконъ оболочекъ показываетъ совершенно своеобразный габитусъ, непохожій на оба первыхъ.

М. Такъ называемый «норитовый гнейсъ» изъ Aldersbäck'а, т. е. вѣроятно норитъ, котораго гнейсоподобное строеніе произошло въ силу интенсивнаго динамометаморфизма, заключаетъ одну единственную обособленную, тѣмъ не менѣе принадлежащую настоящему корситу варіолу. Такія варіолы, состоящія только изъ полевого шпата, встрѣчаются и въ классическомъ корситѣ изъ Санта Лючіа ди Таллано, который даже макроскопически позволяетъ различать лишь только слѣды радіальнаго расположенія недѣлимыхъ анортита;

на микроскопическихъ же препаратахъ лучистое расположеніе вытянутыхъ по клинооси, стебельчатыхъ недѣлимыхъ анортита выражено превосходно. Яйцевидный сфероидъ изъ Aldersbäck'a, напротивъ, показываетъ уже микроскопически явственную лучистую структуру и состоитъ изъ ядра, мало отличающагося отъ остальнаго сфероида, и изъ двухъ оболочекъ. Ядро представляетъ аггрегатъ изъ полеваго шпата (битовнита) и рѣдкихъ зеренъ роговой обманки; первая широкая зона сложена исключительно лучами битовнита (недѣлимыя вытянуты по клинодіагонали). Узкая наружная зона есть собственно родъ смѣшанной зоны и произошла просто потому, что между лучами плагіоклаза были вдвинуты темные элементы породы. Въ самомъ норитѣ встрѣчаются часто нерастворенные остатки корсита, вокругъ которыхъ отложилось въ кристаллономической связи свѣжее и болѣе кислое вещество полеваго шпата (лабрадоритъ).



Сфероидъ изъ корсита, Santa Lucia.

Здѣсь можно было наблюдать весьма поучительныя двойниковыя образованія, вызванныя механическимъ воздѣйствіемъ и происходящія или черезъ ущемленіе недѣлимыхъ плагіоклаза между другими составными частями, дѣйствующими на подобіе клещей, или черезъ изгибаніе плагіоклазовъ, содержащихъ рядами расположенныя зерна кварца,—отъ этихъ включеній исходятъ вторичныя двойниковыя пластинки. Гомогенные и лишь пылью наполненные плагіоклазы могутъ быть изогнуты почти въ полукругъ, не давая однако при томъ двойниковыхъ пластинокъ. Наблюдался между прочимъ необыкновенный полисинтетическій двойникъ, гемитропныя пластинки котораго стоятъ перпендикулярно къ линіямъ базальной

спайности и поэтому вставлены, повидимому, параллельно плоскости, перпендикулярной къ P (001) и M (010).

H. Группа «пуддинговыхъ гранитовъ» съ исключительно концентрически скорлуповатымъ строеніемъ варіолъ представляетъ вообще загадочныя образованія; мнѣ иногда представляется, что порода сама имѣетъ слабо выраженный варіолитовый характеръ, и что варіолы являются мѣстными усовершенствованіями шаровой структуры, которыя вызваны извѣстными, быть можетъ, динамометаморфическими процессами, стоящими въ причинной связи съ кальцитомъ. Чрезвычайно свѣжіе ортоклазы породы изъ Craftsbury заключаютъ, очевидно, первичныя пластинки мусковита, представляющія совершенно правильное распредѣленіе въ 2-хъ и болѣе направленіяхъ относительно включающаго ихъ минерала. Эти два или нѣсколько направленій хотя и пересѣкаются въ различныхъ недѣлимыхъ подъ одними и тѣми-же углами (въ 60° и 120°), все-же отвѣчаютъ не повсюду одному направленію въ самомъ кристаллѣ, т. е. хотя ортоклазы въ породѣ занимаютъ весьма различныя положенія, однако пластинки мусковита, повидимому, расположены въ общемъ цѣломъ по двумъ опредѣленнымъ направленіямъ, независимо отъ окружающаго ихъ вещества ортоклаза. Если затѣмъ къ сѣченію ортоклаза присоединяется одно изъ кварцевыхъ зеренъ, путемъ давленія сдѣлавшихся плостинчатыми, то оказывается, что пластинки мусковита въ полевомъ шпатѣ идутъ параллельно лучистости и грубымъ подъ 50°—60° къ ней наклоненнымъ трещинамъ въ кварцѣ. Этотъ фактъ, повидимому, особенно указываетъ на то, что порода изъ Craftsbury еще одинъ промежутокъ времени, во время или послѣ своей окончательной индивидуализаціи, уже какъ таковая подвергалась интенсивнымъ динамометаморфическимъ процессамъ. Весьма любопытны наблюдаемыя здѣсь часто въ одноклиномѣрномъ полевомъ шпатѣ интерпонированныя пластинки плагіоклаза, равно какъ отчасти несомнѣнный первичный кальцитъ (ромбоэдры, разсѣянные въ полевомъ шпатѣ и кварцѣ; напротивъ,

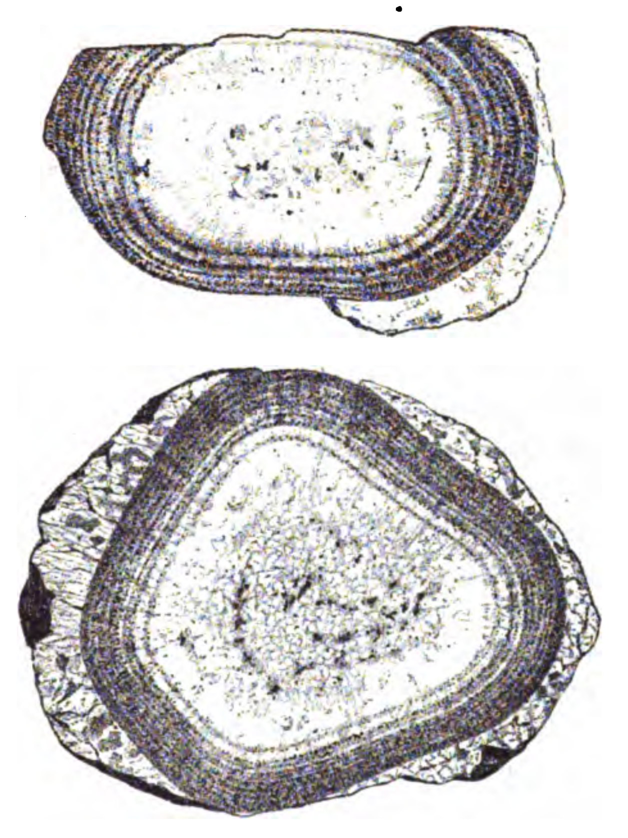
кальцитъ, облекающій вообще механически не измѣненныя пластинки слюды и пропитывающій варіолы, вѣроятно, можетъ считаться и вторичнымъ).

O. Порода съ Амтенскаго озера, повидимому, также продуктъ динамометаморфизма; по крайней мѣрѣ, на то указываютъ интенсивно измѣненные (пластинчатые) кварцы, равно какъ сплошь осколочный характеръ составныхъ частей. Біотитовыя новообразованія на особенно сильно измѣненныхъ динамизмомъ мѣстахъ породы многочисленны и особенно тщательно описаны J. Lehmann'омъ. Въ породѣ Амтенскаго озера сохранились только большихъ размѣровъ кварцы и полевые шпаты, какъ болѣе значительные элементы, между тѣмъ какъ масса между ними состоитъ изъ мелкихъ угловатыхъ обломковъ, которые отчасти отломаны отъ краевъ первыхъ. Если представимъ себѣ, что порода, послѣ своего раздробленія, къ тому-же была еще расплющена, то можно предположить, что включенія большихъ размѣровъ подверглись нѣкоторому вращательному движенію; такимъ образомъ, механическая энергія въ силу тренія съ измельченнымъ матеріаломъ породы особенно интенсивно дѣйствуетъ въ концентрической зонѣ вокругъ упомянутыхъ включеній; мы можемъ такимъ образомъ, согласно съ Леманомъ, думать, что это и было причиной образованія колецъ слюды вокругъ кварцево-полевошпатовыхъ комплексовъ; позже наступило почти совершенное превращеніе первичнаго біотита въ хлоритъ. Быть можетъ, подобный способъ происхожденія возможно принимать и для т. н. «пудинговыхъ гранитовъ», тѣмъ болѣе что въ нихъ констатированы крайне интенсивные динамическіе эффекты, и особенно потому-что слюдяныя оболочки отнюдь не показываютъ такихъ механическихъ измѣненій. Структура породы, характеризующаяся тѣмъ, что между кварцево-полевошпатовыми комплексами изгибаются біотито-мусковитовые ряды, могла способствовать болѣе легкому колебательному скольженію такихъ комплексовъ при ихъ расплющиваніи. Нѣчто аналогичное находимъ мы при очковыхъ гнейсахъ и сдавлен-

ныхъ конгломератахъ Обермиттвейда въ Саксоніи, гдѣ каждая отдѣльная галька окружена хотя и весьма тонкой, но постоянной слюдяной оболочкой.

П. Извѣстное мѣсторожденіе Гистораи при Фонни на островѣ Сардиніи можетъ приниматься за типъ тѣхъ макроваріолитовыхъ породъ, которыя произошли благодаря воздѣйствію магмы на разнообразныя посороннія включенія, распредѣленныя на ограниченномъ пространствѣ. Ядра (остатокъ отъ растворенія) сфероидовъ принадлежатъ разнообразнымъ породамъ; мы находимъ между ними большіе ортоклазы порфироваго происхожденія, жильногранитныя, керсантито-подобныя, содержащія нефелинъ, и, вѣроятно, также гнейсообразныя породы. У различныхъ варіолъ оболочки различной ширины и состоятъ, по всей видимости, изъ различныхъ полевыхъ шпатовъ. Темныя неправильно закругленныя включенія (безъ зонарныхъ образованій), въ гранитахъ чрезвычайно распространенныя и здѣсь иногда функціонирующія какъ ядра, принадлежатъ или богатой плагіоклазомъ, лишенной пироксена, біотитовой породѣ (Minette), или богатому біотитомъ панидіоморфному жильному граниту. Въ цѣломъ констатировано пять типовъ породъ функціонирующихъ въ качествѣ ядеръ, однако большинство ядеръ принадлежитъ четвертому типу, т. е. жильногранитной породѣ, отличающейся отъ материнской. Соединяемые въ II-й типъ ядра представляютъ большіе кристаллы полевого шпата, вѣроятно оставшіеся отъ порфироваго гранита или гнейса, которые въ магмѣ настолько были разрыхлены, что части ихъ въ направленіяхъ минимальнаго сцѣпленія подверглись смѣщенію; проникнувшая въ ихъ трещины магма дѣйствовала разъѣдающимъ образомъ на полевошпатовыя осколки и одѣла ихъ тогда новой полевошпатовой массой; такимъ образомъ возникли и кристаллономично ограниченныя пространства растворенія. Въ ядрахъ IV-го типа образовался, благодаря взаимодѣйствію между гранитной магмой и имѣющимися остатками плагіоклаза и ортоклаза, рядъ разнообразнѣйшихъ параллельныхъ сростаній, оброста-

пій и двойниковыхъ образованій. Особенно интересны бавенскіе двойные двойники ортоклаза, при которыхъ двойникъ ядра находится въ антилогичномъ отношеніи къ двойнику оболочки. Еще своеобразнѣе констатированное въ породѣ двойниковое образованіе,



Шары четвертаго типа.

при которомъ проросшій пластинками плагіоклаза остатокъ карлъсбадскаго двойника ортоклаза обросъ ортоклазовой оболочкой, представляющей бавенскій двойникъ; двойниковые швы ядра и оболочки взаимно перпендикулярны. Далѣе, было часто наблюдаемо, что темныя гемитропныя пластинки ядра совершенно просвѣтляются, пе-

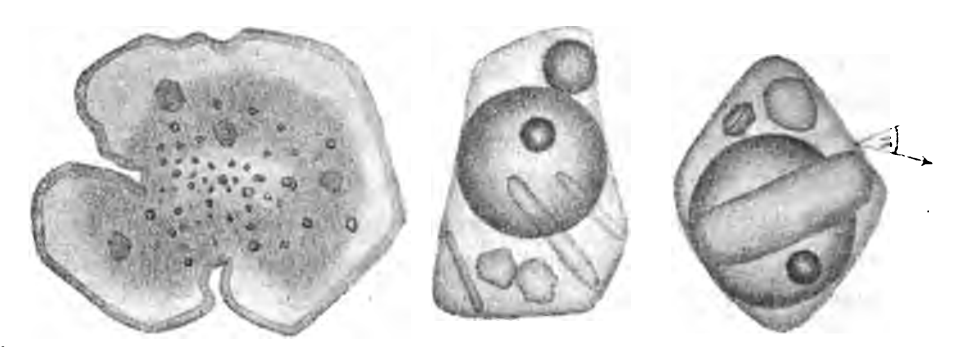
реходя въ оболочку и обратно. Это послѣднее явленіе, равно какъ двойниковыя образованія позволяютъ съ вѣроятностью заключить о присутствіи весьма различныхъ полевошпатовыхъ минераловъ. Слѣдующая за ядромъ широкая, лишенная слюды (IV типъ), то кажущаяся однородной, то явственно сложенная радіальными элементами, оболочка, представляетъ настоящій совершенный сферокристаллъ. Въ поясненіе строенія сферокристалловъ слѣдуетъ указать, что въ сѣченіи P (001) отдѣльные сегменты, на которые распадается сферокристаллъ, представляютъ двойниковыя пластинки, сложенныя то по альбитовому, то по периклиновому закону; отдѣльные индивидуумы при этомъ неправильно, ступенчато, съуживаются къ центру; образованные такимъ образомъ выходящіе углы ограничены плоскостями M (010) и (110). Двойниковая штриховка въ большинствѣ случаевъ выступаетъ неравномѣрно, въ видѣ пятенъ, и отдѣльные сегменты даже кажутся совершенно однородными. Между ними, кромѣ того, внѣдряется почти также оріентированные участки ортоклаза и плагіоклаза. Въ сѣченіи по плоскости M (010) сферокристаллъ обнаруживаетъ пирамидальные индивидуумы, оріентированные почти одинаково, при чемъ ихъ можно принять за части одного и того же кристалла. Длинныя оси индивидуумовъ соотвѣтствуютъ радіусамъ и отвѣчающимъ этимъ послѣднимъ направленіямъ въ ядрѣ въ томъ случаѣ, если ядро представлено кристалломъ. Сосѣдніе сегменты часто находятся въ двойниковомъ положеніи по карльсбадскому закону; въ этихъ случаяхъ гемитропныя пластинки обоихъ сегментовъ, сложенныя по периклиновому закону, пересѣкаются подъ весьма тупымъ угломъ, по всей вѣроятности, соотвѣтствующимъ ромбическимъ сѣченіямъ. Слѣды спайности по P (001) образуютъ уголъ, который весьма близокъ къ углу въ 137°, а съ направленіемъ спайныхъ трещинъ по гемипризмѣ, выраженныхъ тутъ весьма отчетливо, образуютъ уголъ въ 116°. Только въ слѣдующихъ за этой оболочкахъ зонахъ находимъ мы такія структурныя формы, какія пред-

ставляютъ извѣстные сферокристаллы изъ Мурзинки. Не безъинтересно было-бы сравнить радіальную структуру этихъ сложныхъ полевошпатовыхъ сферокристалловъ съ радіальнымъ образованіемъ обыкновенныхъ, т. е. снаружи совершенно кристталлономично образованныхъ, кристалловъ, констатированнымъ А. Н. Карножицкимъ для кристалловъ діоптаза. Поперечные шлифы послѣдняго показываютъ уже въ обыкновенномъ свѣтѣ лучисто-пластинчатое образованіе; кристаллъ распадается соотвѣтственно плоскостямъ ограниченія на 6 секторовъ, при чемъ въ каждомъ секторѣ пластинки идутъ отъ центра къ периферіи; одноосныя и двуосныя, какъ-бы въ двойниковомъ положеніи находящіяся, пластинки чередуются другъ съ другомъ.

Цирконы материнской породы и ядра принадлежатъ различнымъ типамъ; въ оболочкахъ на ряду съ настоящимъ гранитовымъ циркономъ встрѣчается и цирконъ своеобразнаго вида. Можно было-бы подумать, что происходящая изъ какого-либо раствореннаго цирконій содержащаго минерала окись цирконія соединилась съ избыточной кремнекислотой и во время образованія оболочки выкристаллизовалась въ видѣ циркона. Найденный здѣсь новый минералъ, котораго кристаллы представляютъ вытянуто октаэдрическій habitus, оказывается по своимъ оптическимъ свойствамъ трехклиномѣрнымъ. Помощью моего метода (Bull. Soc. Min. Fr., t. VII, 1884, p. 243) можно было показать тамъ присутствіе Al, Fe, Ca, Mg, Si, Ti, Nb (?), Sn, Th, Zr, Ce.

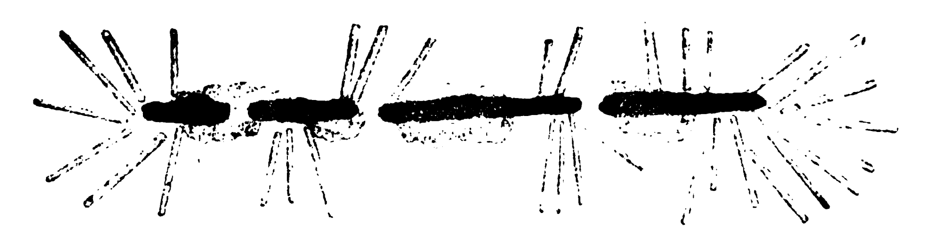
P. Кварцевый діоритъ изъ Свартдаля есть несомнѣнно эруптивное, первичное образованіе, ибо своеобразные идіоморфные кварцы между-лежащей массы нерѣдко несутъ прекрасныя двойныя включенія стекла и жидкости, подобныя описаннымъ впервые F. Zirkel'емъ для лейцитовъ изъ лавы Capo di bove. Варіолитовая структурная форма здѣсь сплошь первичная и, вѣроятно, произошла черезъ притяженіе иголокъ роговой обманки массою ильменита и магнетита, скученной, особенно у краевъ, въ микро-

пегматитовыхъ ядрахъ, какъ это можно наблюдать, въ маломъ масштабѣ на появляющихся здѣсь лейстахъ титанистаго желѣзняка.



Идіоморфный кварцъ.

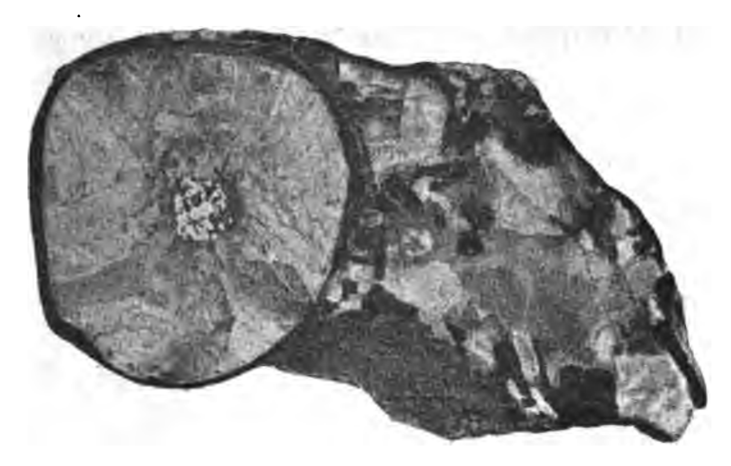
Включенія стекла, въ которыхъ находятся включеніе жидкости.



Лейсты ильменита съ приставшими къ нимъ иглами амфибола и пластинками слюды.

C. Великолѣпный макроваріолитовый габбро изъ Romsås'а слѣдуетъ понимать какъ краевую фацію габброваго лакколита и въ то же время эндоморфное контактное образованіе. Въ связующемъ веществѣ габбро, приставшемъ къ сфероидамъ, удалось мнѣ впервые показать присутствіе ряда различныхъ плагіоклазовыхъ смѣшеній. Далѣе возможно было констатировать, что въ построеніи одного и того-же полисинтетическаго двойниковаго образованія могутъ принимать участіе гемитропныя пластинки

двухъ химически весьма значительно отличающихся другъ отъ друга членовъ плагіоклазоваго ряда (см. стр. 254—259). Въ подобныхъ случаяхъ двойниковая пластинчатость по большей части весьма ясно выступаетъ уже въ обыкновенномъ свѣтѣ, въ силу различія въ степени двойнаго лучепреломленія. Приводимый здѣсь фактъ, а именно, что различныя недѣлимыя одного и того-же двойника химически относятся совершенно различно, представляетъ тѣмъ большій интересъ, что находится въ полномъ согласіи съ

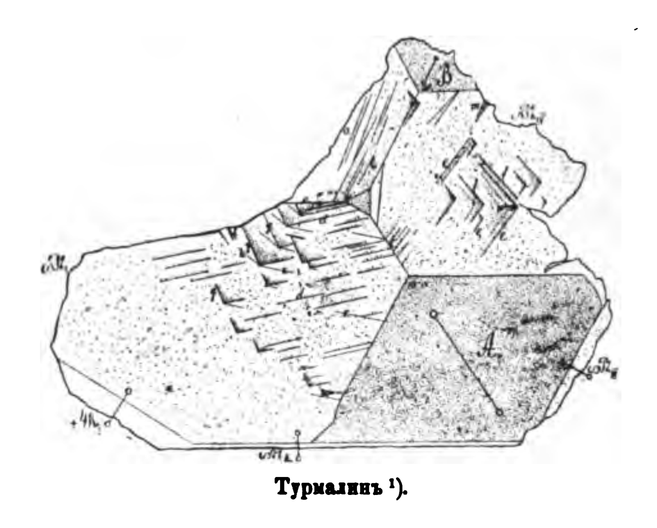


Шары изъ габбро Ромзосъ.

точно такими-же явленіями, доказанными для другихъ родовъ сростанія. А. Н. Карножицкій указалъ для большинства кристалловъ турмалина, что аномальные углы плоскостей вызваны несомнѣнно колебаніями и различіемъ физическихъ свойствъ, а часто и химическаго состава сосѣднихъ слоевъ одной и той-же изокронной оболочки кристалла, т. е. что различные между собой гипопараллельно сросшіеся и повернутые одни относительно другихъ на небольшія величины, соотвѣтствующія наблюдаемымъ уклоненіямъ отъ нормальныхъ угловъ, субиндивиды одного и того-же полисинтетическаго кристалла въ своихъ физическихъ свойствахъ, а также весьма

часто въ химическомъ составѣ, представляютъ тонкія различія и уклоненія. Это имѣетъ мѣсто не только для плоскостей одной и той-же формы, но и тѣмъ болѣе для плоскостей различныхъ формъ, напр., $(11\bar{1})$ и $(11\bar{2})$ турмалина. Хотя мы и не можемъ сейчасъ получить непосредственныхъ данныхъ различія химическаго состава, тѣмъ не менѣе гетерогенность сама бросается въ глаза, при сравненіи различій въ окраскѣ, оптическихъ постоянныхъ etc.

Особенно замѣчательны слѣдующіе факты и разсужденія, служащіе къ иллюстраціи этого вопроса. Параллельно плоскостямъ



Турмалинъ [1]).

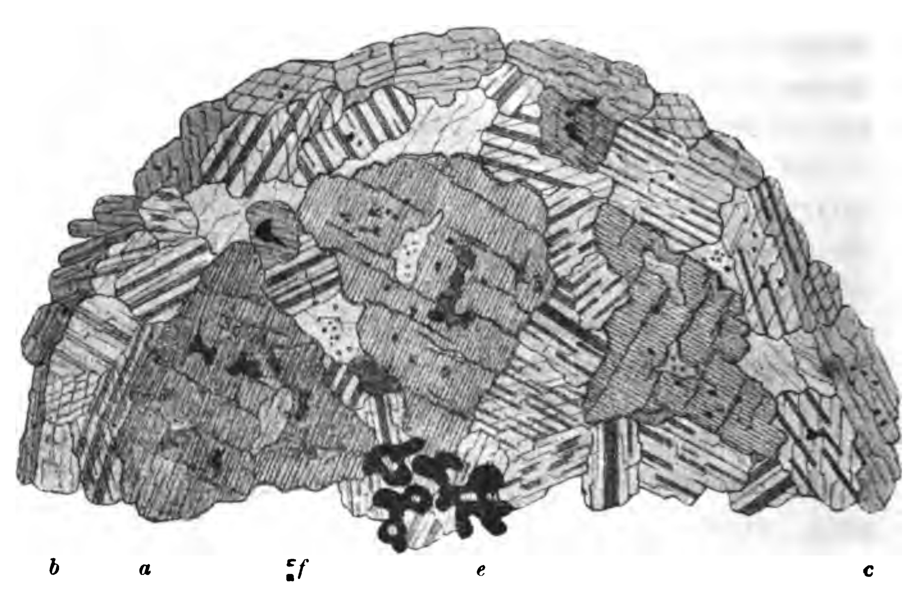
ромбоэдра $\{311\}$ отложилось вещество, совершенно безцвѣтное и, слѣдовательно, совершенно или почти совершенно лишенное марганца и желѣза) уголъ оптическихъ осей 19° 23′), между тѣмъ какъ параллельно плоскостямъ тригональной призмы отложившееся вещество имѣетъ гораздо большій уголъ оптическихъ осей (23° 10′), окрашено въ ярко зеленовато-бурый цвѣтъ и показываетъ явственный три-

[1]) Этотъ рисунокъ взятъ изъ сочиненія А. Н. Карножицкаго: Кристаллооптическія изслѣдованія турмалина; Зап. Имп. Мин. Общ. т. XXVII, стр. 209.

хроизмъ. Безцвѣтныя части остаются безцвѣтными, и при нагрѣваніи препарата до 300°—600° – температурѣ, при которой зеленовато-бурая окраска секторовъ, а равно трихроизмъ ихъ значительно увеличиваются въ интенсивности. Это явленіе, очевидно, можетъ указывать на окисленіе беднѣйшихъ кислородомъ окисловъ марганца и желѣза. Отсюда очевидно, что содержаніе Mn и Fe для обоихъ секторовъ должно быть различно. Ясно теперь, что между обоими родами сростанія (двойники и скучиваніе) нѣтъ существеннаго различія; далѣе ясно, что тонкія колебанія въ химическомъ составѣ индивидовъ одного и того-же минеральнаго вещества могутъ быть признаны вообще за благопріятное условіе, какъ для образованія двойниковъ, такъ и для скучиванія. Наконецъ, по мнѣнію г. Карножицкаго, равно какъ и по моему представленію, является понятнымъ, почему ортоклазъ никогда не даетъ подъ микроскопомъ своеобразныхъ полисинтетическихъ двойниковыхъ образованій, подобно плагіоклазамъ, для которыхъ изоморфныя замѣщенія Na Ca-емъ и Ca Na-емъ допускаютъ всѣ возможныя тончайшія колебанія химическаго состава, и для которыхъ, слѣдовательно, условія къ частому образованію двойниковъ много благопріятнѣе. Особенно краснорѣчиво говоритъ въ пользу такого воззрѣнія описанное впервые Hawes'омъ и съ тѣхъ поръ мною часто констатированное полисинтетическое сростаніе плагіоклаза съ ортоклазомъ. И сейчасъ я отчетливо вспоминаю, что во многихъ случаяхъ мнѣ приходилось наблюдать различіе свѣтопреломляющей способности у различныхъ недѣлимыхъ одного и того-же двойника плагіоклаза, различіе, показанное своевременно А. Н. Карножицкимъ для различныхъ скученныхъ недѣлимыхъ одного и того-же сборнаго кристалла.

Своеобразный минералъ, который хотя и имѣетъ химическій составъ нормальнаго гиперстена и внѣшность бронзита (Краубатъ), все-же, по своимъ оптическимъ свойствамъ, не можетъ быть ни одноклиномѣрнымъ, ни ромбическимъ, а потому принадлежитъ,

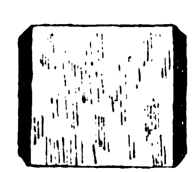
повидимому, къ трехклиномѣрной системѣ и представляетъ тѣмъ большій интересъ, что J. H. L. Vogt въ искусственныхъ шлакахъ показалъ присутствіе одноклиномѣрныхъ, ромбическихъ и трехклиномѣрныхъ болѣе или менѣе Mn содержащихъ пироксеновъ.



Схематическій разрѣзъ варіолъ; *a* трехклиномѣрный пироксенъ; *b* безцвѣтная роговая обманка; *c* зеленовато-бурая роговая обманка; *e* желѣзистый непрозрачный минералъ; *f* полевой шпатъ и кварцъ.

Полисинтетическое двойниковое сложеніе по $\{100\}$, равно какъ и лучистость по вертикальной оси, своеобразнаго, почти безцвѣтнаго амфибола периферической оболочки, весьма вѣроятно, суть механически произведенныя вторичныя явленія; между тѣмъ какъ всѣ индивиды почти безцвѣтной роговой обманки (рис. b) состоятъ изъ большого количества гемитропныхъ пластинокъ, мы находимъ среди многочислденныхъ зеленовато-бурыхъ (рис. c) разрѣзовъ однородныхъ индивидовъ (наружная корка той-же зоны) лишь небольшое число показывающихъ двойниковое строеніе индивидовъ.

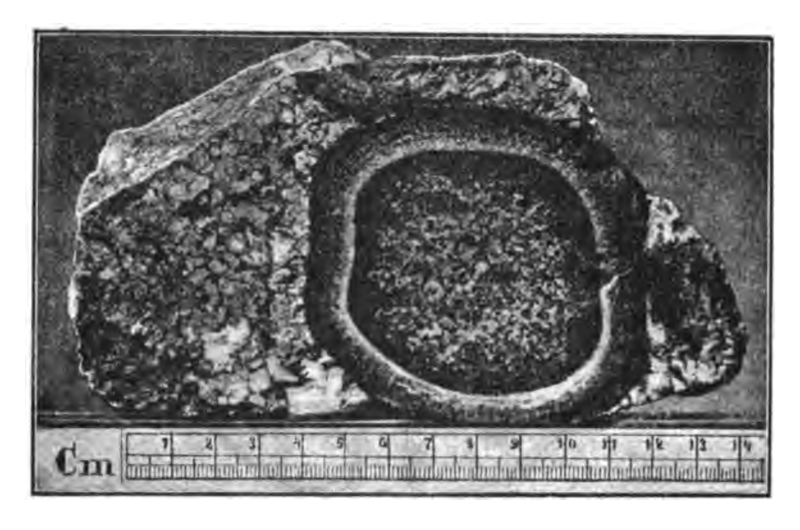
Изъ этого неодинаковаго отношенія къ давленію явственно вытекаетъ, что факторы, или благопріятствующія условія, для повторнаго двойниковаго образованія при одномъ и томъ-же минералѣ производятъ количественно далеко неодинаковые эффекты, т. е. что химическія свойства играютъ при этомъ значительную роль. Хотя различія въ окраскѣ одного и того-же минеральнаго вида уже сами по себѣ достаточно оправдываютъ принятіе колебаній въ химическомъ составѣ, всё таки зеленовато-бурая обманка была подвергнута химическому изслѣдованію, при чемъ, какъ и слѣдовало ожидать, было констатировано, что болѣе тёмная разность богаче SiO_2 и Fe, чѣмъ болѣе свѣтлая.



Врукитъ.

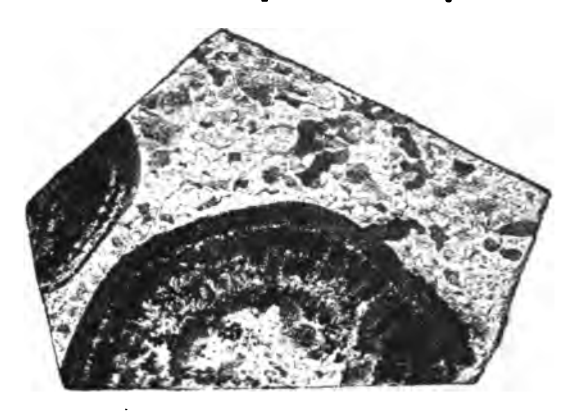
Весьма любопытнымъ представляется совмѣстное нахожденіе въ совершенно свѣжей изверженной породѣ рутила, анатаза и брукита, которые, по своимъ общимъ свойствамъ, здѣсь должны быть признаны за первичные элементы.

Т. Мѣсторожденіе Slättmossa принадлежитъ къ той-же группѣ, что Kortfors и Wirvik, но характеризуется тѣмъ, что въ варіолахъ



Шары изъ гранита Slättmossa.

выражается несомнѣнная тенденція темныхъ элементовъ къ радіальному расположенію и вытянутости, между тѣмъ какъ большіе сфероиды изъ Wirvik'a единственно представляютъ луковично-скорлупо-



Шаръ изъ гранита Kortfors'a.

ватое строеніе. Шары изъ Kortfors'a показываютъ отчасти и лучистое строеніе (Bäckström); на моемъ образцѣ лучистая структура выражена весьма неясно. Эти три породы и въ генетическомъ отношеніи при-



Скопленія титанъ-содержащаго магнетита.

надлежатъ къ одной и той-же категоріи, — это какъ разъ болѣе основные шлиры, которые, отвердѣвъ, доставили матеріалъ для шароваго образованія, т. е. тѣ осколки, вокругъ которыхъ произошло образованіе оболочекъ Кварцы породы изъ Slättmossa показываютъ явленія особенно интенсивныхъ механическихъ измѣненій, такъ что здѣсь кристаллономичныя отношенія между механически измѣненными и нормальными недѣлимыми кварца особенно хорошо видимы. Прекрасный примѣръ полярно-притягивающаго дѣйствія представляютъ наблюдаемыя въ породѣ скопленія титанъ содержащаго магнетита: вокругъ большого куска магнетита группируются меньшія части того же минерала, радіально относительно него расположенныя, а вокругъ упомянутыхъ мелкихъ частей концентрируются пылевидныя скопленія того же минерала. Общее впечатлѣніе таково, что массы руды бóльшихъ размѣровъ притянули и удержали въ извѣстномъ положеніи массы меньшихъ размѣровъ, а эти, въ свою очередь, тончайшую пыль.

Нѣкоторые участки магнетита окружаютъ прямоугольныя буровато-сѣрыя таблички двупреломляющаго минерала. Зеленая не особенно сильно плеохроичная роговая обманка отличается необыкновенно большимъ угломъ погасанія (до 30°) и значительной разностью хода: $\gamma - \alpha = 0{,}026$.



Буровато-сѣрый минералъ въ видѣ включеній въ магнетитѣ.

VI.

Unsere geologischen Kenntnisse von der Insel Hokkaidô in Japan.

Von **Kotora Jimbo.**

Hokkaidô ist der Name für eine grosse Insel, gewöhnlich in ausländischen Karten «Yesso» bezeichnet und die Kurilengruppe.

Das Kaiserreich von Japan ist sehr lang von NO nach SW gestreckt, und der nördl. Theil davon bildet die Inselgruppe Hokkaidô. Es ist ganz natürlich, dass das Land von Japan heterogen ist, der Süden ist subtropisch und im Norden erinnert die Vegetation sehr an Sibirien. Es ist aber eine merkwürdige Thatsache, dass der Gegensatz der Vegetation gerade an beiden Seiten einer Linie, der Tsugaru-Strasse, auffallend gross ist. Die üppigen Nadelwälder an der Nordseite von Abies sachalinensis, Picea ajanensis und Glehni werden im Süden von der Linie durch solche von Pinus, Cryptomeria etc. ersetzt. Die Landschaft sieht sehr verschieden aus. In der Thierwelt ist auch z. B. das Fehlen von Affen und Wildschweinen im Norden sehr auffallend, während sie auf der Hauptinsel von Japan sehr häufig sind.

Nicht nur die Natur, sondern auch die Geschichte hat das Land von Hokkaidô zu einem ganz abweichenden Theil von Japan ge-

[illegible] 17.000 [illegible] Bevölke-
rung [illegible] des ganzen
[illegible] in den
anderen [illegible] Japan zu
vergleichen. [illegible] Japans und
es existirt eine specielle Verwaltung für dieses Land. Der grössere Theil des Landesinnern ist ohne Weg, und ausserdem ist die nördliche unbewohnte Hälfte der Kurilen-Inseln (jap. Tsishima) ebenso vollständig vom Verkehr ausgeschlossen.

Die Geologie dieses Landes ist bis jetzt sehr wenig erforscht, und leider von dem Arbeitsfeld der japanischen geologischen Landesanstalt vollkommen ausgelassen. Die geologischen Erforschungen werden nur von der Localregierung unternommen und da arbeitete erst der Amerikaner Pumpelly 1862, dann Lyman (auch ein Amerikaner) 1873—1875 und in den letzten Zeiten habe ich als Staatsgeologe 4 Jahre lang gearbeitet. Die Arbeiten von Pumpelly und Lyman bestanden hauptsächlich in der Aufnahme der Gegenden mit nutzbaren Mineralien. Lyman hat sieben sogenannte «Gruppen» (Sedimentär- und Eruptiv) unterschieden, dabei aber die Petrefacten sehr wenig in Betracht gezogen. Seine reichlich in Hokkaidô vorkommenden Marschrouten (zum Theil von vielen seiner Gehülfen) sind hauptsächlich nach den Mineralvorkommnissen der grössten Insel gerichtet, aber auch längs der Küste und einmal quer durch die Insel. Die Tsishima-Gruppe ist ihm fast unbekannt.

Ich reiste für die allgemeine Recognoscirung des Landesinnern und der Kurilen-Inseln etc. ziemlich überall durch das Land hindurch. Meine Resultate sind grösstentheils japanisch gedruckt, nur die petrographische Behandlung und die allgemeine geologische Betrachtung sind englisch publicirt.

Ich habe auf [illegible] Grund der [illegible] Kohlen-

felder etc. beschäftigten Forschern, die Formationen wie folgt eingetheilt:

1. Die vereinzelten Spuren von präpaläozoischen krystallinischen Schiefern (Amphibolite, Chloritschiefer, Quarzite, Epidotschiefer, Phyllite etc.).

2. Das Paläozoicum im unteren Theile, die krystallinischen Schiefer des japanischen Paläozoicums (i. e. Pyroxenit, Amphibolite, Chloritschiefer, Phyllit, Kalkstein, Quarzschiefer, Serpentin), dann oben, fast petrefactenleere Sedimentärgesteine, mit ihren durch Granitcontact erzeugten Umwandlungsprodukten (Sandstein, Thonschiefer, Kalkstein, Schalstein, Quarzite, Hornstein, Adinol, Conglomerate, Phyllite, Hornfels, Glimmerschiefer etc.).

3. Die Mittelkreide mit vielen Versteinerungen die zum Theil mit denjenigen der benachbarten Insel Sachalin zu vergleichen sind. (Die Arten sind S., Sh., Cap. und Tuffe).

4. Die prätertiären Eruptionsgesteine (massige und schieferige Formen der Granite, Diorite, Porphyrite, Gabbros und Gabbrodiorite; ferner Diabase, Peridotite und Serpentin.

5. Das Tertiär (Sandstein, Schieferstein, Conglomerat, Tuff, Diatomeenerde, Kohle). (i) Miocäne Süsswasserschichten mit Kohlenflötzen, Pflanzen und Süsswassermolluskenreste. (Wesentlich wie in Sachalin entwickelt). (ii) Pliocäne marine Schichten mit reichlichen Versteinerungen, die grösstentheils im Sachalin'schen Tertiär vertreten sind.

6. Das Quartär, fast ohne Versteinerungen (Fluss- und Küsten-Ablagerungen, mit Bimsstein und anderen Auswürflingen).

7. Die vulkanischen Gesteine (hauptsächlich Andesite, spärlich Rhyolite, Gläser, Tuffe etc.).

Das Fundament des Landes besteht nicht aus kryst. Schiefern, sondern aus paläoz. Ablagerungen, die nur zum Theil krystallinisch metamorphosirt auftreten. Die präpaläozoischen krystallinischen Schiefer sind selten und nur in wenigen kleinen Aufschlüssen und in

Flussgeröllen vorhanden. Die Petrefakten in dem Paläozoicum hier bestehen nur aus schlecht erhaltenen Crinoidenstielfragmenten, ausserdem Radiolarienreste und Spongiennadeln im Schalstein. Wir können die paläozoischen Schichten als Vertreter des Carbon und der älteren Schichten Japans bloss auf Grund der petrographischen Beschaffenheit ansprechen.

Während der paläozoischen Zeit fanden sehr mächtige Ausbrüche von verschiedenen Ergussgesteinen und Granit statt, auch Diabastaffe sind ziemlich ausgedehnt unter Sedimentärgesteinen. Besonders wichtig sind die Graniteruptionen, die sehr ausgedehnt sind und viele Contactgesteine erzeugt haben. Die Contactgesteine sehen häufig ganz wie echte krystallinische Schiefer aus, aber die Uebergänge zu normalen Ablagerungen sind deutlich genug vorhanden. Ausserdem sind viele Eruptionsmassen zum Theil schieferig entwickelt, wahrscheinlich in Folge des Druckes.

Das Paläeozoicum ist stark gestört, die gewöhnlichste Streichrichtung ist von N nach S. Die Kreide ist noch zum Theil steil gelagert und man findet sogar Ueberkippung der Schichten.

Die Gesteine der Kreide sind schwer zu unterscheiden von denen des Tertiärs und sind zum Theil tuffig; aber die enorme Entwickelung der Tuffe wie im Tertiär ist nicht hier vorhanden. Unter dem Tertiär findet man hier verschiedene kleinere Schichten mit characteristischen Versteinerungen. Das Tertiär ist zum Theil ebenso stark gestört, wie die Kreide.

Die vulkanischen Gesteine, die nächst dem Tertiär das grösste Areal einnehmen, bilden entweder Massen, oder aber Gänge und Ströme zwischen den Sedimentärgesteinen. Die effusiven Massen sind eng verbunden mit Tuffen. Die Gänge sind gewöhnlich in dem Tertiär zu sehen, wo die mächtige Entwickelung der vulkanischen Conglomerate besonders an der Westküste auffallend ist. Augitandesit ist am häufigsten, Rhyolithe dagegen selten und haupt-

sächlich auf den N-, S- und W-Rand der Optateshike-Vulkanmasse beschränkt. Es giebt viele thätige Vulkane.

Das Quartär ist das Material der ausgedehnten Küstenterrasse, ferner der inneren Hochflächen und auch der Ausfüllung der grösseren Thäler. Die grosse Verbreitung der Bimssteinablagerung, deren Ursprung wahrscheinlich exotisch ist, ist dem Lande eigenthümlich.

Wenden wir uns nun zu der Betrachtung der Geotectonik des Landes. Ein wichtiges Moment in der topographisch-geotectonischen Gliederung ist die Medianniederung. Sie ist die Fortsetzung von einer ähnlichen in der Hauptinsel von Japan, aber hier besteht sie hauptsächlich aus Bimssteinanhäufung. Es ist ausserdem merkwürdig, dass die Bergkette des älteren Gesteines (i. e. paläeoz.) in Hokkaidô etwas ostwärts verschoben ist im Verhältniss zu jener an der gegenüber liegenden grössten Insel von Japan. Im Grossen und Ganzen ist aber der Hauptttheil von Hokkaidô einfach als Fortsetzung von dem nördlichen Theil dieser Insel zu betrachten; aber der Gegensatz von der Thier- und Pflanzenwelt an beiden Seiten dieser Strasse deutet das hohe Alter dieses Abbruches an. Es ist sehr möglich, dass das Land von Hokkaidô später seine Bewegungen vertical und horizontal ganz unabhängig von dem Reste von Japan gemacht hat. Die schön entwickelte Küstenterrasse von Hokkaidô, die keinen Vertreter im Norden von der Hauptinsel findet, ist von grosser Bedeutung.

Durch die eben besprochene Medianniederung ist der Hauptttheil von Hokkaidô in einen östlichen und westlichen Theil getheilt.

Der östliche Theil ist im Gegensatz zu dem westlichen Theil durch Bergketten, die verhältnissmässig flachen Küsten mit eigenthümlichen Kurven und ausgedehnten Plateauländern im Süden charakterisirt. Im Ganzen ist der östliche Theil weniger vulkanisch als der westliche. Dieser östliche Theil ist quer durchzogen von der Fortsetzung der vulkanischen Zone der Kurilen. Seine Andesitkette hat viele thätige Vulkane, die Maximumerhebung ist ca.

2272 m. und der Rücken ist mit Pinus pumila und anderen alpinen Pflanzen bewachsen. Die Hauptentwickelung der paläozoischen Gesteine ist in diesem östlichen Theil und läuft von Cap Erime bis zur Küste der Provinz Retami, etwas südlich von Ssôya, aber nicht nach dem Cap selbst, wie man vermuthete. Diese Zone zeigt im Süden die Form des Hochgebirges mit regelmässiger Zonalstructur. Seine Maximumerhebung ist ca. 1970 m. Im Norden der vulkanischen Tsischima-Zone sind die paläeoz. Reste nur als isolirte Inseln in jüngeren Formationen vorhanden und hier ist im ganzen Bezirke keine regelmässige tectonische Bergkette vorhanden.

Bemerkenswerth ist aber die Verbreitung der Kreide von Hokkaidô fast ausschliesslich an der Westseite dieser Linie. Sie ist zum Theil im Paläeozoicum und zum Theil im Tertiärgebiet fleckenweise vorhanden und topographisch nicht speciel ausgeprägt. Die vereinzelten Vorkomnisse der Kreide in Nemuro und Shikotan sind sehr unbedeutend.

Der westliche Theil ist in seiner östlichen Hälfte fast ganz aus vulkanischem Gesteine aufgebaut mit einigen thätigen Vulkanen darauf. Die grösste Erhebung ist ca. 1317 m. Ferner ist im Westen eine schmale vulkanische Kette. Das Paläozoicum kommt hier ganz isolirt und beschränkt vor und topographisch ist sein Vorkommen gar nicht von Ferne bemerkbar. Uebrigens ist hier das Tertiär ziemlich ausgedehnt.

Die Inselkette der Kurilen (Tsishina) läuft in einer Linie von NNO nach SSW und jede grössere Insel ist auch so ausgestreckt. Die Inseln sind hier grösstentheils aus vulkanischen Gesteinen aufgebaut, aber auch das Tertiär und Quartär sind stellenweise ziemlich ausgedehnt.

Nur was Sachalin betrifft, scheint die Insel einfach als die Fortsetzung des westltchen Saumes dieser Zone der paläozoischen Gesteine. Vulkane fehlen vollständig auf Sachalin und die vulka-

nischen Gesteine kommen nur in kleinen Strecken vor. Sicher paläozoische Ablagerungen, krystallinische Schiefer und ältere Eruptionsmassen sind von dieser Insel noch nicht gefunden. Die Insel ist hauptsächlich aus Tertiär- und Kreide-Gesteinen aufgebaut, die nur einige kleinen Unterschiede von unserem Tertiär und Kreide zeigen.

Die Kreideformen sind bis jetzt weniger zahlreich in Sachalin als in Hokkaidô gefunden, während die Tertiärarten viel reichlicher bei uns sind, wie dort. Eine merkwürdige Thatsache ist dort das Fehlen von den in Hokkaidô fast überall entwickelten Küstenterrassen.

Wenn man Kamtschatka betrachtet, so scheint es wahrscheinlich, dass die Vulkankette der Kurilen die Fortsetzung von einer und derselben Halbinsel bildet, während die Zonen der älteren Gesteine bereits am Rande der Tsishina Zone in's Meer gesunken sind.

VII.

Ueber die russischen Krebsreste aus den jurassischen Ablagerungen und der unteren Wolgastufe.

Von J. Lahusen.

(Mit Tafel 1).

Das Vorkommen von Crustaceen wurde zuerst aus der zweiten Etage des sogenannten Moskauer Jura bekannt und zwar namentlich durch die Untersuchungen Rouiller's, der aber die von ihm entdeckten Krebsreste, ohne irgend welche Beschreibung zu geben, nur einfach unter der Bezeichnung *Astacus* aus der erwähnten Etage anführt[1]. Bald darauf veröffentlichte jedoch Vosinsky[2]) eine sehr ausführliche Notiz über einige Panzerstücke und Extremitätenfragmente aus dem gleichen Niveau von Choroschowo bei Moskau, die er zur *Glyphaea Bronni*, Roemer rechnete. Die später von Trautschold[3]) beschriebene *Eryma quadriverrucata* soll nach diesem Autor ebenfalls aus der zweiten Etage Rouiller's, resp. aus dem Phosphoritenhorizont der Virgatenschichten oder der unteren

[1]) Discours sur les animaux du gouvernement Moscou. 1844–45.

[2]) Notice sur les Restes des Crustacés foss. du Jura de Moscou. Bull. de la Soc. des nat. de Mosc. 1848, Bd. XXI, S. 494.

[3]) Zur Fauna des Russischen Jura. Bull. de la Soc. des nat. de Moscou. 1866. Bd. XXXIX.

Flussgeröllen vorhanden. Die Petrefakten in dem Paläozoicum hier bestehen nur aus schlecht erhaltenen Crinoidenstielfragmenten, ausserdem Radiolarienreste und Spongiennadeln im Schalstein. Wir können die paläozoischen Schichten als Vertreter des Carbon und der älteren Schichten Japans bloss auf Grund der petrographischen Beschaffenheit ansprechen.

Während der paläozoischen Zeit fanden sehr mächtige Ausbrüche von verschiedenen Ergussgesteinen und Granit statt, auch Diabastaffe sind ziemlich ausgedehnt unter Sedimentärgesteinen. Besonders wichtig sind die Graniteruptionen, die sehr ausgedehnt sind und viele Contactgesteine erzeugt haben. Die Contactgesteine sehen häufig ganz wie echte krystallinische Schiefer aus, aber die Uebergänge zu normalen Ablagerungen sind deutlich genug vorhanden. Ausserdem sind viele Eruptionsmassen zum Theil schieferig entwickelt, wahrscheinlich in Folge des Druckes.

Das Paläeozoicum ist stark gestört, die gewöhnlichste Streichrichtung ist von N nach S. Die Kreide ist noch zum Theil steil gelagert und man findet sogar Ueberkippung der Schichten.

Die Gesteine der Kreide sind schwer zu unterscheiden von denen des Tertiärs und sind zum Theil tuffig; aber die enorme Entwickelung der Tuffe wie im Tertiär ist nicht hier vorhanden. Unter dem Tertiär findet man hier verschiedene kleinere Schichten mit characteristischen Versteinerungen. Das Tertiär ist zum Theil ebenso stark gestört, wie die Kreide.

Die vulkanischen Gesteine, die nächst dem Tertiär das grösste Areal einnehmen, bilden entweder Massen, oder aber Gänge und Ströme zwischen den Sedimentärgesteinen. Die effusiven Massen sind eng verbunden mit Tuffen. Die Gänge sind gewöhnlich in dem Tertiär zu sehen, wo die mächtige Entwickelung der vulkanischen Conglomerate besonders an der Westküste auffallend ist. Augitandesit ist am häufigsten, Rhyolithe dagegen selten und haupt-

sächlich auf den N-, S- und W-Rand der Optateshike-Vulkanmasse beschränkt. Es giebt viele thätige Vulkane.

Das Quartär ist das Material der ausgedehnten Küstenterrasse, ferner der inneren Hochflächen und auch der Ausfüllung der grösseren Thäler. Die grosse Verbreitung der Bimssteinablagerung, deren Ursprung wahrscheinlich exotisch ist, ist dem Lande eigenthümlich.

Wenden wir uns nun zu der Betrachtung der Geotectonik des Landes. Ein wichtiges Moment in der topographisch-geotectonischen Gliederung ist die Medianniederung. Sie ist die Fortsetzung von einer ähnlichen in der Hauptinsel von Japan, aber hier besteht sie hauptsächlich aus Bimssteinanhäufung. Es ist ausserdem merkwürdig, dass die Bergkette des älteren Gesteines (i. e. paläeoz.) in Hokkaidô etwas ostwärts verschoben ist im Verhältniss zu jener an der gegenüber liegenden grössten Insel von Japan. Im Grossen und Ganzen ist aber der Hapttheil von Hokkaidô einfach als Fortsetzung von dem nördlichen Theil dieser Insel zu betrachten; aber der Gegensatz von der Thier- und Pflanzenwelt an beiden Seiten dieser Strasse deutet das hohe Alter dieses Abbruches an. Es ist sehr möglich, dass das Land von Hokkaidô später seine Bewegungen vertical und horizontal ganz unabhängig von dem Reste von Japan gemacht hat. Die schön entwickelte Küstenterrasse von Hokkaidô, die keinen Vertreter im Norden von der Hauptinsel findet, ist von grosser Bedeutung.

Durch die eben besprochene Medianniederung ist der Hauptheil von Hokkaidô in einen östlichen und westlichen Theil getheilt.

Der östliche Theil ist im Gegensatz zu dem westlichen Theil durch Bergketten, die verhältnissmässig flachen Küsten mit eigenthümlichen Kurven und ausgedehnten Plateauländern im Süden charakterisirt. Im Ganzen ist der östliche Theil weniger vulkanisch als der westliche. Dieser östliche Theil ist quer durchzogen von der Fortsetzung der vulkanischen Zone der Kurilen. Seine Andesitkette hat viele thätige Vulkane, die Maximumerhebung ist ca.

2272 m. und der Rücken ist mit Pimus pumila und anderen alpinen Pflanzen bewachsen. Die Hauptentwickelung der paläozoischen Gesteine ist in diesem östlichen Theil und läuft von Cap Erime bis zur Küste der Provinz Retami, etwas südlich von Ssôya, aber nicht nach dem Cap selbst, wie man vermuthete. Diese Zone zeigt im Süden die Form des Hochgebirges mit regelmässiger Zonalstructur. Seine Maximumerhebung ist ca. 1970 m. Im Norden der vulkanischen Tsischima-Zone sind die paläeoz. Reste nur als isolirte Inseln in jüngeren Formationen vorhanden und hier ist im ganzen Bezirke keine regelmässige tectonische Bergkette vorhanden.

Bemerkenswerth ist aber die Verbreitung der Kreide von Hokkaidô fast ausschliesslich an der Westseite dieser Linie. Sie ist zum Theil im Paläeozoicum und zum Theil im Tertiärgebiet fleckenweise vorhanden und topographisch nicht speciel ausgeprägt. Die vereinzelten Vorkomnisse der Kreide in Nemuro und Shikotan sind sehr unbedeutend.

Der westliche Theil ist in seiner östlichen Hälfte fast ganz aus vulkanischem Gesteine aufgebaut mit einigen thätigen Vulkanen darauf. Die grösste Erhebung ist ca. 1317 m. Ferner ist im Westen eine schmale vulkanische Kette. Das Paläozoicum kommt hier ganz isolirt und beschränkt vor und topographisch ist sein Vorkommen gar nicht von Ferne bemerkbar. Uebrigens ist hier das Tertiär ziemlich ausgedehnt.

Die Inselkette der Kurilen (Tsishina) läuft in einer Linie von NNO nach SSW und jede grössere Insel ist auch so ausgestreckt. Die Inseln sind hier grösstentheils aus vulkanischen Gesteinen aufgebaut, aber auch das Tertiär und Quartär sind stellenweise ziemlich ausgedehnt.

Nur was Sachalin betrifft, scheint die Insel einfach als die Fortsetzung des westltchen Saumes dieser Zone der paläozoischen Gesteine. Vulkane fehlen vollständig auf Sachalin und die vulka-

nischen Gesteine kommen nur in kleinen Strecken vor. Sicher paläozoische Ablagerungen, krystallinische Schiefer und ältere Eruptionsmassen sind von dieser Insel noch nicht gefunden. Die Insel ist hauptsächlich aus Tertiär- und Kreide-Gesteinen aufgebaut, die nur einige kleinen Unterschiede von unserem Tertiär und Kreide zeigen.

Die Kreideformen sind bis jetzt weniger zahlreich in Sachalin als in Hokkaidô gefunden, während die Tertiärarten viel reichlicher bei uns sind, wie dort. Eine merkwürdige Thatsache ist dort das Fehlen von den in Hokkaidô fast überall entwickelten Küstenterrassen.

Wenn man Kamtschatka betrachtet, so scheint es wahrscheinlich, dass die Vulkankette der Kurilen die Fortsetzung von einer und derselben Halbinsel bildet, während die Zonen der älteren Gesteine bereits am Rande der Tsishina Zone in's Meer gesunken sind.

VII.

Ueber die russischen Krebsreste aus den jurassischen Ablagerungen und der unteren Wolgastufe.

Von J. Lahusen.

(Mit Tafel I).

Das Vorkommen von Crustaceen wurde zuerst aus der zweiten Etage des sogenannten Moskauer Jura bekannt und zwar namentlich durch die Untersuchungen Rouiller's, der aber die von ihm entdeckten Krebsreste, ohne irgend welche Beschreibung zu geben, nur einfach unter der Bezeichnung *Astacus* aus der erwähnten Etage anführt[1]. Bald darauf veröffentlichte jedoch Vosinsky[2] eine sehr ausführliche Notiz über einige Panzerstücke und Extremitätenfragmente aus dem gleichen Niveau von Choroschowo bei Moskau, die er zur *Glyphaea Bronni*, Roemer rechnete. Die später von Trautschold[3]) beschriebene *Eryma quadriverrucata* soll nach diesem Autor ebenfalls aus der zweiten Etage Rouiller's, resp. aus dem Phosphoritenhorizont der Virgatenschichten oder der unteren

[1]) Discours sur les animaux du gouvernement Moscou. 1844–45.

[2]) Notice sur les Restes des Crustacés foss. du Jura de Moscou. Bull. de la Soc. des nat. de Mosc. 1848, Bd. XXI, S. 494.

[3]) Zur Fauna des Russischen Jura. Bull. de la Soc. des nat. de Moscou. 1866. Bd. XXXIX.

Wolgastufe Nikitin's stammen. Ferner entdeckte Karitzky[1]) noch eine zweite *Eryma*-Art in der Macrocephalusschicht von Traktemirow im Gouvernement Kiew und bestimmte sie als ***Eryma calloviensis***, Oppel.

Ausser diesen angeführten Vorkommnissen sind noch zu verschiedenen Zeiten von einigen anderen Geologen, theils dieselben, nur in vollständiger erhaltenen Exemplaren, theils aber auch neue Krebsreste gesammelt worden, welche zusammen das Material zu der vorliegenden Arbeit lieferten. Dieses Material hat vorzüglich dadurch ein erhöhtes Interesse, dass es zur Ergänzung und zu einer Revision der bisher bekannten russischen Formen dienen konnte.

Bei der Revision hat sich zwar nun ergeben, dass allerdings sämmtliche hier in Frage kommenden russischen Krebsformen höchst wahrscheinlich nur den beiden Decapoden-Gattungen ***Eryma***, Meyer und ***Glyphaea***, Meyer angehören, ausserdem aber, dass überhaupt nicht eine derselben mit den westeuropäischen Arten identificirt werden konnte.

Bevor ich indess zur Beschreibung der russischen Arten übergehe, danke ich schon an dieser Stelle allen den später genannten Herren für das mir zur Untersuchung übergebene Krebsmaterial.

Eryma, Meyer.

Eryma Karitzkyi nov. sp.

Eryma calloviensis **(Oppel), Karitzky l. c. S. 184.**

Taf. I, Fig. 1.

Von dieser Form ist nur der abgebildete Steinkern eines Cephalothorax vorhanden. Der grösste Theil der Schale war schon beim Herauspräpariren aus dem harten, hellgrauen kalkigen Gestein abgesprungen und nur auf dem Kopfabschnitt ein Rest derselben geblie-

---

[1]) **Слѣды юрскаго періода по прав. бер. р. Днѣпра въ Каневскомъ уѣздѣ, Кіевской губ. Мат. для геол. Россіи. Bd. XIV. S. 184.**

ben. Ausserdem fehlt mehr als die Hälfte dieses Abschnittes und selbst der vorhandene Theil ist in der Region des Seitenrandes abgebrochen. In Folge dessen kann das vorliegende Exemplar überhaupt mit keiner noch so nahe stehenden Art sicher identificirt werden. Die feinen Wärzchen auf der Oberfläche des Steinkerns erscheinen zwar ebenso vertheilt, wie bei der *E. calloviensis*, Oppel[1]) und die tiefe Nackenfurche zeigt auch auf dem erhaltenen Seitentheile des Kopfabschnittes eine nach vorn gerichtete Ausbuchtung, aber die Sculptur der Schale besteht wenigstens auf dem zurückgebliebenen Reste aus grubigen Vertiefungen, ähnlich, wie bei *E. Mandelslohi*, Meyer[2]). Ausserdem erstrecken sich die beiden Hälften der Rückenfurchen, ganz wie bei der letzteren, nicht bis zu der Mediannaht des Cephalothorax, sondern verschwinden fast plötzlich in der Nähe derselben. Dagegen unterscheidet sich unser Exemplar im Allgemeinen durch einen verhältnissmässig breiteren und kürzeren Rückenabschnitt des Panzers, ganz ebene Medianfläche und flache Felder zwischen den Furchen.

Auf der unteren Seite der Schale, welche an einem grösseren abgesprungenen Stück untersucht werden konnte, treten ebensolche Grübchen auf, wie auf der Oberfläche und zwischen denselben sind noch sehr feine Körnchen zu erkennen (Fig. 1 b). Diese Grübchen entsprechen genau den obenerwähnten Wärzchen auf dem Steinkern.

Um den einzigen Vertreter der Crustaceenfauna in der in Russland ziemlich weit verbreiteten Macrocephalusschicht wenigstens näher zu bezeichnen, habe ich ihn zu Ehren des Entdeckers benannt, welcher mir das untersuchte Exemplar persönlich zugesandt hatte.

---

[1]) Ueber jurassische Crustaceen. Palaeontologische Mittheilungen. 1862. Taf. V, Fig. 1 und 2.

[2]) Palaeontol. Mittheil. Taf. V, Fig. 3 und 4.

Eryma quadriverrucata Trautsch.

Trautschold. l. c. (Separatabdruck) S. 20, Taf. III, Fig. 5.

Taf. I, Fig. 2, 3, 4 und 5.

Die vorhandenen Stücke dieser Form sind drei einzelne Kopfbrustschilder und ein viertes besteht aus Cephalothorax, Abdomen und mehreren Beinen. Alle diese von mir abgebildeten Exemplare besitzen das von Trautschold besonders hervorgehobene Hauptkennzeichen — die zwei grossen Warzen, welche sich zwischen der Nacken- und den Rückenfurchen, in dem unteren Drittel der Schale befinden. Beide Warzen erscheinen aber verziert und die Schalensculptur ist überhaupt bei guter Erhaltung complicirter als der Autor dieser Art anführt. Sie besteht nämlich ausser den kleinen spitzigen Wärzchen noch aus sehr feinen, nur unter der Lupe sichtbaren Streifen, welche von den Wärzchen ausstrahlen und in den Zwischenräumen verlaufen (Fig. 5 c). Ferner erscheinen vor und zwischen den Wärzchen grubenförmige Vertiefungen, welche je nach dem Erhaltungszustande der Stücke bald stärker, bald schwächer entwickelt sind (Fig. 4 b und 5 b).

Der in Fig. 2 abgebildete Cephalothorax eines kleinen Individuums ist in seiner äussern Form am vollständigsten erhalten. Seine schlanke, zierliche Gestalt besitzt sehr steil abfallende Seiten. Die beiden Hälften der kräftig entwickelten Nackenfurche und die mit derselben, wie auch mit einander parallel verlaufenden Rückenfurchen bilden einen spitzen Winkel mit der Mediannaht des Panzers. Das sogenannte Stirnstück erscheint schmal und lang und hinter den schwach ausgeschnittenen Rändern, unter welchen sich die Augen befanden, erhebt sich eine scharfe Kante, welche schräg gegen unten und rückwärts verläuft.

Das Exemplar in Fig. 3, welches aus dem Cephalothorax und Abdomen besteht, ist etwas grösser, als das von Trautschold abgebildete, und von den Seiten stark zusammengedrückt. Die Segmente des Abdomen tragen fast ausschliesslich nur grubige Vertiefungen; am dritten und vierten Segment ist noch ein Theil der glatten vorderen Gelenkfläche erhalten. Die nach hinten spitz zulaufenden Epimeren erscheinen auf der andern, der abgebildeten entgegengesetzten Seite, an mehreren Segmenten ziemlich vollständig erhalten und vom Rückentheil derselben durch eine nach aussen gebogene Längsfurche abgetheilt. Vom Schwanzfächer sind nur unbedeutende Reste des Telson und der äusseren Schwanzklappen vorhanden; die letzteren zeigen am hinteren Rande eine feine radiale Streifung. Neben dem vorderen Abschnitt des Cephalothorax befindet sich ein Scheerenfuss aus drei Gliedern bestehend, von welchen das vordere gegen das distale abgebrochene Ende allmählig breiter wird. Die anderen Beine sind zu fragmentarisch, um weitere Berücksichtigung zu verdienen.

Die soeben beschriebenen Exemplare sind von Wenetzky in dem hellgrauen *Alternans*-Thone beim Dorfe Nowoselki an der Oka im Gouv. Rjäsan gefunden worden und standen mir durch die Güte von Professor Inostrantzew zur Verfügung.

Auf dem dritten mir vorliegenden Stück des Cephalothorax, Fig. 4, das von demselben Forscher in dem gleichen Niveau an der Poschwa im Gouv. Rjäsan, in einem harten schwarzen Mergelknollen gefunden wurde, ist die Schalensculptur besonders gut erhalten. Ebenso auf dem Exemplar in Fig. 5, welches Nikitin unter ganz denselben Verhältnissen beim Kirchdorfe Gorodischte an der Wolga im Gouv. Twer entdeckt hatte. An diesem Exemplar ist ausserdem noch der Anfang des Rostrums vorhanden.

Die obenbeschriebene strahlige Anordnung der feinen Streifen auf der Schalenoberfläche ist nicht nur an den beiden letzten Exemplaren am schärfsten zu beobachten, sondern erscheint hier zugleich der

E. radiata, Oppel[1]) sehr ähnlich, welche mit der *E. quadriverrucata*, Trautsch. in dem Auftreten von zwei fast ebensolchen charakteristischen Warzen auf den vorderen Seitentheilen des Panzers noch ein anderes verwandschaftliches Merkmal besitzt. Der abweichende Charakter der *E. radiata* prägt sich hauptsächlich durch die sich vereinigenden Rückenfurchen und das vollständige Fehlen von Vertiefungen vor und zwischen den Wärzchen aus, welche wenigstens in der Beschreibung dieser Art nicht erwähnt werden.

Die Angabe Trautschold's über das Auffinden seines Originals der *E. quadriverrucata* in den Virgatenschichten von Choroschowo scheint meiner Ansicht nach auf einer Verwechselung des Niveau's zu beruhen. Wenigstens hat sich dieses Vorkommen bei den genauen Untersuchungen der Wolgastufe, welche seither stattgefunden haben, weder bei Moskau, noch sonst wo bestätigt. Die später aufgefundenen Exemplare sind dagegen überall in dem, die Virgatenschichten unmittelbar unterlagernden Alternansthon angetroffen worden.

Eryma mosquensis nov. sp.

Glyphaea Bronnii, (Roem.) Vosinsky, l. c. Taf. IX, Fig. 2, 3 u. 4.

Taf. I, Fig. 6, 7 und 8.

Die Scheere, welche Vosinsky in den oben angeführten Figuren abbildet und auf den von ihm unter dem Namen *Glyphaea Bronnii*, Roemer beschriebenen Krebs bezieht, hat nach Krause[2]) viel Aehnlichkeit mit einem Scheerenstück aus dem norddeutschen Lias, das von diesem Autor als *Eryma elegans* var. nov. *major* bezeichnet wird. Doch abgesehen von dem grossen Unterschied in

---

[1]) Palaeontol. Mittheil. Taf. VI, Fig. 2 und 3.

[2]) Die Decapoden des norddeutschen Jura. Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. 1891, Bd. XLIII, Heft 1, S. 199.

Bezug auf ihr Vorkommen in der unteren Wolgastufe zeichnet sich die russische Form, welche mir in mehreren Exemplaren von verschiedener Grösse vorliegt, durch ihren verhältnissmässig breiteren und massiveren Scheerenballen aus. Die Sculptur besteht ausserdem aus stärker entwickelten Wärzchen und Gruben; die ersteren erscheinen im Allgemeinen von sehr ungleicher Grösse und treten viel kräftiger auf der oberen, als auf der unteren Seite des Ballens auf. Auf der oberen Seite ist der Ballen überhaupt etwas stärker und fast gleichmässig gewölbt; auf der unteren, mit zwei Längsfurchen versehen, welche parallel zu den Seitenrändern verlaufen. Die gegen den zugeschärften Innenrand des Scheerenballens befindliche Furche ist sehr tief und glatt; die andere fast ganz am gerundeten ziemlich stark comprimirten Aussenrande auftretende Längsfurche flacht sich dagegen zum unbewegtichen Finger sehr rasch ab und verschwindet auch auf dem entgegengesetzten Ende des Ballens. Die Ansatzstelle des beweglichen Fingers bildet einen ziemlich spitzen Winkel mit der Längsaxe des Scheerenballens und ist, wie oberseits, so auch unterseits von einer glatten Furche umgeben. Dicht am Rande der hinteren Gelenkgrube des Ballens, in der Nähe seines inneren Randes, befindet sich auf der Innenseite des Ballens noch eine deutliche Erhöhung, wie von einem abgebrochenen Stachel. Fast alle diese Merkmale sind auch von Vosinsky beobachtet worden, der ausserdem noch ein Bruchstück des unbeweglichen Fingers abgebildet und beschrieben hat. Das von mir in Fig. 7 abgebildete Stück gehört höchst wahrscheinlich dem beweglichen Finger an.

Die untersuchten Scheeren stammen mit Ausnahme der in Fig. 8 gezeichneten aus dem Phosphoritenhorizont der unteren Wolgastufe von Mnewniki bei Moskau und sind von Nikitin gesammelt worden. Fig. 8 ist dagegen ein Exemplar, welches zwar in derselben Stufe, aber bei Janwartzewo im Lande der Uralschen Kosaken gefunden wurde. Dasselbe zeichnet sich auf den ersten Blick durch die auffallend kräftigen Warzen der oberen Seite des Scheerenballens aus.

Unter den bei Mnewniki gesammelten Stücken befindet sich aber gleichfalls ein Exemplar, welches in Bezug auf die stärker entwickelte warzige Sculptur dem abgebildeten nur wenig nachsteht. Da ich ausserdem an dem Scheerenballen von Janwartzewo bis auf eine etwas grössere Dicke und gerundeteren Aussenrand keine weitere Unterschiede nachweisen kann, betrachte ich diese Form nur als eine Varietät der *Eryma mosquensis* und gebe ihr die Bezeichnung *pustulifera*.

Eryma gracilimana nov. sp.

Taf I. Fig. 9.

Für diese neue Art liegen mir zwei rechte Scheeren von etwas ungleicher Grösse vor; an die hier abgebildete kleinere Scheere schliesst sich noch ein Stück des Carpodit an. Die längliche etwas conische Gestalt derselben erinnert lebhaft an die von *E. squalida*, Etallon[1]). Die Sculptur der Schale stimmt dagegen, wenigstens nach der Beschreibung eher mit derjenigen von *E. rugosa*[2]) desselben Autors überein. Dieselbe besteht aus feinen spitzigen Wärzchen und Körnchen mit ungleich grossen Grübchen davor. Der Scheerenballen ist an der Verbindungsstelle mit dem Carpodit schwach eingeschnürt und oberseits mit einem glatten Rand umsäumt. Am Anfange dieses Randes erhebt sich auf derselben Seite eine kräftige Stachelwarze. Die Ansatzstelle für den beweglichen Finger ist auch mit einem wulstigen Rand umgeben. Der unbewegliche schmale Finger des ober- und unterseits gleichförmig gewölbten Ballens ist seitlich stark zusammengedrückt. Der Querschnitt des Ballens ist fast elliptisch; der innere Rand desselben nur wenig zugeschärft.

Beide Scheeren sind von Nikitin in dem Phosphoritenhorizont der unteren Wolgastufe von Mnewniki gefunden worden.

---

[1]) Notes sur les Crustacés jurassiques du bassin du Jura. Mém. de la Soc. d'agriculture de la Haute Saône. 1891. Separatabdruck. S. 40. Taf. VIII, Fig. 5.

[2]) Ibidem. S 39, Taf. VIII, Fig. 3 und 4.



Glyphaea Meyer.

Glyphaea Vosinskyi nov. sp.

Glyphaea Bronnii (Roem.), Vosinsky, l. c. Taf. IX, Fig. 1 u. 5.

Taf. I. Fig. 10, 11, 12, 13 und 14.

Die Oberflächenbeschaffenheit der Schale von *Glyphaea Bronnii*, Roemer, zu welcher diese Form Vosinsky gestellt hat, zeigt dank der später von Oppel ergänzten Beschreibung und prächtigen Abbildung derselben einen so abweichenden Character, dass die Selbständigkeit der russischen Art keinem Zweifel unterliegt. Während nämlich nach Oppel[1]) der Cephalothorax von *Glyphaea Bronnii* «in der Rückengegend mit ziemlich grossen Vertiefungen versehen ist, welche auf beiden Seiten gegen die Ränder hin an Grösse abnehmen, sich der Zahl nach aber sehr vermehren und durch kleine Wärzchen beinahe ausgefüllt werden sollen», erscheint dagegen die ganze Oberfläche des Panzers bei der russischen Form, mit mehr oder weniger liegenden, nach vorn gerichteten dornartigen Wärzchen verziert, zwischen denen stellenweise noch äusserst feine, nur unter der Lupe sichtbare Körnchen vertheilt sind (Fig. 12b). Diese Wärzchen treten fast überall, selbst auf den scharfen Längskanten der Stirnregion von ziemlich gleicher Stärke auf, indem sie nur gegen den Hinterrand und die unteren Seitenränder des Panzers etwas kleiner werden und verschwimmen.

Der Verlauf der Furchen und die Form der einzelnen Felder auf dem Cephalothorax sind von Vosinsky so ausführlich beschrieben worden, dass mir kaum etwas hinzuzufügen übrig bleibt.

---

[1]) Pal. Mittheil. l. c. S. 69, Taf. XVII. Fig. 4.

Unter den mir von Nikitin mitgetheilten Moskauer Stücken, befinden sich aber ausser den Cephalothorax, noch zwei zusammengehörige Vorderfüsse, mit einem zwischen denselben befindlichen Stirntheil der Schale. Dieses in Fig. 13 abgebildete Stück zeigt, dass der Stirnrand des Cephalothorax vorn in einen spitzen Fortsatz ausläuft, von welchem noch der Abdruck erhalten ist. Von den Vorderfüssen ist das seitlich abgeplattete Meropodit, das kurze trichterförmige Carpodit und das lange, von aussen gewölbte, auf der inneren Seite abgeflachte Propodit vorhanden. Alle diese Fusstheile sind auf ihrer Aussenseite mit in Längsreihen geordneten dornartigen Wärzchen versehen.

E. Vosinskyi ist bisher nicht nur in dem Phosphoritenhorizont der unteren Wolgastufe bei Moskau, wie Choroschowo und Mnewniki, gefunden worden, sondern auch in dem gleichen Niveau beim Kirchdorfe Repiewka, im Kreise Syzran des Gouv. Simbirsk.

Glyphaea sp. indeterm.

Taf. I. Fig. 15.

Das abgebildete Stück ist wahrscheinlich das Propodit des Vorderfusses einer *Glyphaea*, welches von der Aussenseite in einem sehr harten schwarzen thonigkalkigem Gestein vollständig eingeschlossen ist. Die aufgedeckte innere Seite ist fast glatt, mit einer tiefen mittleren Längsfurche versehen; zu beiden Seiten dieser Furche treten schwache Querrunzeln und einzelne spitze Wärzchen auf. An den Seitenrändern erscheinen aber ausser solchen Wärzchen noch ziemlich grosse Stacheln.

Das beschriebene Exemplar fand Tschernyschew in den Oppelienschichten an der Wolonga, Zufluss des Eismeeres, im Norden des Timan.

Erklärung der Taf. I.

Fig. 1. *Eryma Karitzkyi* nov. sp. Macrocephalusschicht von Traktemirow im Gouv. Kiew. Sammlung des Geol. Comités.

1a. Cephalothorax in natürlicher Grösse.

1b. Sculptur der Schale auf der unteren Seite, vergr.

Fig. 2. *Eryma quadriverrucata* Trautsch. Alternansschicht beim Dorfe Nowoselki an der Oka im Gouv. Rjäsan. Sammlung der St. Petersburger Universität.

2a. Cephalothorax in natürlicher Grösse.

2b. Dasselbe Exemplar, vergr.

Fig. 3. *Eryma quadriverrucata* Trautsch. Alternansschicht beim Dorfe Nowoselki an der Oka im Gouv. Rjasan. Von der Seite, in natürlicher Grösse. Sammlung der St. Petersburger Universität.

Fig. 4. *Eryma quadriverrucata* Trautsch. Alternansschicht an der Poschwa im Gouv. Rjasan. Sammlung der St. Petersburger Universität.

4a. Bruchstück des Cephalothorax in natürl. Grösse.

4b. Sculptur der Schale am hinteren Ende des Rückenschnittes, vergr.

Fig. 5. *Eryma quadriverrucata* Trautsch. Alternansschicht von Gorodischte an der Wolga im Gouv. Twer. Sammlung des Geologischen Comités.

5a. Bruchstück des Cephalothorax in natürl. Grösse.

5b. Sculptur der Schale auf dem Kopfabschnitt, vergr.

5c. Mehrere Warzchen auf dem Kopfabschnitt, stärker vergr.

Fig. 6. *Eryma mosquensis* nov. sp. Untere Wolgastufe von Mnewnik bei Moskau. Samml. d. Geol. Comités.

6a. Rechte Scheere von der oberen Seite in natürl. Grösse.

6b. Dasselbe Exemplar von der unteren Seite.

6c. Sculptur der Schale auf der unteren Seite.

Fig. 7. Fragment des beweglichen Fingers der Scheere *Eryma mosquensis* nov. sp. aus demselben Fundort. Samml. d. Geol. Comités.

7a. Von der oberen Seite, in nat. Grösse.

7b. Von der inneren Seite, vergr.

Fig. 8. *Eryma mosquensis* var. *pustulifera*. Untere Wolgastufe von Janwartzewo im Lande der Uralschen Kosaken. Samml. d. Geol. Comités.

8a. Linke Scheere von der oberen Seite, in nat. Grösse.

8b. Dasselbe Exemplar von der unteren Seite.

Fig. 9. *Eryma gracilimana* nov. sp. Untere Wolgastufe von Mnewniki bei Moskau.

9a. Rechte Scheere von der oberen Seite, in nat. Grösse.

9b. Sculptur der Schale auf der oberen Seite, vergr.

Fig. 10—14. *Glyphaea Vosinskyi* nov. sp. Untere Wolgastufe von Mnewniki bei Moskau. Samml. des Geol. Comités.

10. Cephalothorax in natürlicher Grösse, am Stirnrande nach einem andern Exemplar restaurirt.

11. Derselbe Cephalothorax von der Seite.

12a. Cephalothorax eines anderen Individuums, von der Seite, in nat. Grösse.

12b. Sculptur der Schale desselben Exemplars auf dem Rückenabschnitt, vergr.

13. Der Stirntheil eines Cephalothorax und zwei zusammengehörige Vorderfüsse, in nat. Grösse.

14a. Fragment des Propodits von der oberen Seite, in nat. Grösse.

14b. Dasselbe Fragment von der unteren Seite.

Fig. 15. Das Propodit des Vorderfusses einer *Glyphaea* sp. ind. Oppelienschicht an der Wolonga, Zufluss des Eismeeres im Norden des Timan. In nat. Grösse. Samml. d. Geol. Comités.

ПРОТОКОЛЫ

засѣданій ИМПЕРАТОРСКАГО С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества въ 1894 году.

Составлены Секретаремъ Общества

Ѳ. Н. Чернышевымъ.

№ 1.

Годичное засѣданіе 14-го Января 1894 года.

Подъ предсѣдательствомъ Директора Минералогическаго Общества, Профессора

П. В. Еремѣева.

§ 1.

Директоръ Общества открылъ собраніе сообщеніемъ о горестной утратѣ, понесенной Обществомъ въ лицѣ скончавшагося Почетнаго Члена Дѣйствительнаго Тайнаго Совѣтника, Горнаго Инженера Александра Андреевича Іосса, и въ нижеслѣдующихъ прочувствованныхъ словахъ охарактеризовалъ личность почившаго, какъ выдающагося дѣятеля по различнымъ отраслямъ горнаго дѣла.

«2-го Января, въ С.-Петербургѣ скончался, отъ крупознаго воспаленія легкихъ Александръ Андреевичъ Іосса,— патріархъ горнаго дѣла, всѣми глубокоуважаемый и высокочтимый за его многочисленные и полезные труды по названному дѣлу.

Александръ Андреевичъ родился 19-го Декабря 1810 года въ Богословскомъ заводѣ въ Сѣверномъ Уралѣ, гдѣ отецъ его Горный Инженеръ Андрей Григорьевичъ Іосса служилъ управителемъ означеннаго завода. Воспитаніе А. А. получилъ въ Горномъ Кадетскомъ Корпусѣ, въ которомъ окончилъ съ полнымъ успѣхомъ курсъ наукъ въ 1829 году (27-го Іюня) и былъ награжденъ при выпускѣ серебряною медалью и чиномъ Шихтмейстера XIII класса. Людямъ горнымъ позднѣйшихъ поколѣній небезинтересно будетъ знать, что достойными товарищами А. А. Іосса по выпуску были хорошо извѣстные въ исторіи горнаго дѣла по своей полезной дѣятельности Инженеры: Александръ Ильичъ Арсеньевъ и братья Петръ и Михаилъ Михаиловичи Карпинскіе, Густавъ Васильевичъ Лизель и Петръ Андреевичъ Широкшинъ. Службу свою А. А. началъ на чугуноплавиленныхъ и желѣзодѣлательныхъ заводахъ Гороблагодатскаго округа. Въ 1833 году былъ командированъ съ ученою цѣлью на казенные и частные заводы хребта Уральскаго для изслѣдованія и описанія ихъ техническихъ производствъ. Въ 1836 году переведенъ на заводы Златоустовскаго горнаго округа, въ которомъ и служилъ до 1847 года, въ томъ числѣ почти десять лѣтъ онъ провелъ въ Артинскомъ заводѣ, гдѣ съ особымъ усердіемъ занимался усовершенствованіемъ стального производства и установилъ на прочныхъ началахъ выдѣлку косъ. Къ этому времени относится извѣстное путешествіе Мурчинсона, Вернейля и Кейзерлинга по Уралу; Александръ Андреевичъ, какъ прекрасный знатокъ Южнаго Урала, сообщилъ путешественникамъ рядъ важныхъ геологическихъ фактовъ, справедливо оцѣненныхъ въ классическомъ сочиненіи «Geology of Russia». Въ 1847 г. командированъ въ Западную Европу для всесторонняго осмотра и изученія горныхъ заводовъ и осмотра заводовъ и рудниковъ Германіи, Австріи, Бельгіи, Франціи и Англіи, причемъ имѣлъ случай лично и близко ознакомиться со многими наиболѣе выдающимися учеными и различными знаменитыми дѣя-

телями по технической части. По возвращеніи изъ заграничной поѣздки онъ былъ назначенъ сперва Управителемъ Воткинскаго завода, а въ 1851 году Горнымъ Начальникомъ Златоустовскихъ заводовъ, въ каковой должности пробылъ до 1855 года, когда былъ переведенъ на ту же должность въ Камско-Воткинскій округъ. Въ бытность его Горнымъ Начальникомъ Воткинскаго завода, по его проэктамъ и при непосредственнымъ наблюденіи, было приступлено къ постройкѣ Камскаго-Броневого завода, т. е. перваго завода на Уралѣ, изготовлявшаго броню. Въ то же время, именно въ 1862 г., подъ руководствомъ А. А. на Воткинскомъ заводѣ были изготовлены всѣ желѣзные устои и стропила для сооруженія шпица на колокольнѣ Петропавловскаго Собора въ крѣпости. Въ 1864 г. А. А. назначенъ былъ Главнымъ Начальникомъ Уральскихъ горныхъ заводовъ, въ каковой должности ему пришлось потрудиться очень много надъ переустройствомъ заводовъ, только что перешедшихъ къ вольному труду, а въ 1870 году переведенъ въ Петербургъ съ назначеніемъ Предсѣдательствующимъ въ Горномъ Совѣтѣ. Въ 1873 году командированъ въ Штирію и Каринтію, для ближайшаго изученія новѣйшихъ способовъ сталелитейнаго дѣла, и въ томъ же году принималъ самое дѣятельное участіе въ трудахъ бывшаго въ С.-Петербургѣ Международнаго Статистическаго Конгресса. Въ 1875 году командированъ съ Высочайшаго соизволенія въ Царство Польское, для разрѣшенія вопроса о выгоднѣйшемъ способѣ разработки тамошнихъ каменноугольныхъ копей; въ томъ же году онъ руководилъ трудами по устройству горнозаводскаго отдѣла на Филадельфійской выставкѣ и вслѣдъ за тѣмъ участвовалъ въ работахъ Высочайше учрежденной Организаціонной Коммиссіи по участію Россіи на Международной выставкѣ и конгрессѣ въ Брюсселѣ. Независимо отъ этихъ работъ участвовалъ на многихъ съѣздахъ горнопромышленниковъ, разрѣшая многіе сложные вопросы техники и администраціи. Въ 1883 году назначенъ Предсѣдателемъ Горнаго Ученаго Комитета. Въ февралѣ мѣсяцѣ 1891 года

А. А., по разстроенному многолѣтними трудами здоровью, вышелъ въ отставку. Но и въ теченіе этого времени, сохраняя замѣчательную память и громадныя познанія по всѣмъ отраслямъ горнозаводской техники, покойный А. А. никогда и никому не отказывалъ въ добрыхъ и полезныхъ совѣтахъ. Кромѣ любимаго имъ горнаго дѣла, А. А. съ живѣйшимъ интересомъ слѣдилъ за успѣхами и другихъ сродныхъ этому дѣлу наукъ, входящихъ между прочимъ въ предметъ занятій Минералогическаго Общества. Когда только позволяло состояніе его здоровья, онъ былъ самымъ усерднымъ посѣтителемъ нашихъ собраній и съ большимъ интересомъ просматривалъ получаемые Обществомъ всѣ новѣйшіе журналы. Интересъ почившаго къ геологическимъ наукамъ выразился также въ томъ живомъ участіи, какое принималъ Александръ Андреевичъ въ разработкѣ устава самостоятельнаго русскаго геологическаго учрежденія».

Почтивъ память усопшаго вставаніемъ, Собраніе, по предложенію Директора Общества, рѣшило посвятить памяти А. А. Іосса XXXI томъ «Записокъ Общества» и приложить его портретъ къ тому же тому.

§ 2.

Секретарь Общества въ нижеслѣдующей рѣчи изложилъ отчетъ о дѣятельности Императорскаго Минералогическаго Общества за истекшій 1893 годъ.

«Милостивые Государи!

Приступая къ подведенію итоговъ дѣятельности Императорскаго Минералогическаго Общества за 1893 годъ, по изстари заведенному обычаю, напомнимъ тѣ утраты, которыя потерпѣло Общество въ своей средѣ въ минувшемъ году и о которыхъ своевременно было заявлено Дирекціей въ засѣданіяхъ Общества.

15-го Января скончался Почетный Членъ Общества, Директоръ, Горнаго Института Николай Васильевичъ Воронцовъ.

15/27-го Марта умеръ Дѣйствительный Членъ Минералогическаго Общества, Заслуженный Профессоръ Императорскаго Харьковскаго Университета Иванъ Федоровичъ Леваковскій.

8/20-го Апрѣля Минералогическое Общество среди своихъ иностранныхъ сочленовъ понесло утрату въ лицѣ извѣстнаго Профессора Минералогіи и Геологіи Загребскаго Университета, Доктора Пилара.

Кромѣ того, въ первомъ осеннемъ засѣданіи Общества было заявлено о смерти Почетнаго Члена Юліана Ивановича Симашко, послѣдовавшей 14/26-го Апрѣля, и о кончинѣ Дѣйствительнаго Члена, Горнаго Инженера Николая Михайловича Булычева (2/14-го Мая), Почетнаго Члена Общества, Вице-Президента Императорской Академіи Наукъ Якова Карловича Грота 23-го Мая (4-го Іюня), Дѣйствительнаго Члена Эмилія Карловича Каріандера (3/15-го Іюня), Дѣйствительнаго Члена, Врача Горнаго Института Павла Васильевича Соколова (2/14-го Августа) и Почетнаго Члена, Непремѣннаго Секретаря Императоской Академіи Наукъ, Академика Александра Александровича Штрауха (14/26-го Августа).

Воздавъ должное памяти почившихъ и пожелавъ имъ вѣчной памяти, перейдемъ къ обзору научной дѣятельности Минералогическаго Общества за истекшій 1893 годъ. Въ области теоретической кристаллографіи и физіографіи минераловъ г.г. Членами Общества былъ выполненъ цѣлый рядъ работъ, которыя вошли либо отдѣльными статьями въ XXX томъ «Записокъ Общества», либо были реферированы во время собраній и отпечатаны въ болѣе или менѣе полномъ видѣ въ протоколахъ засѣданій 1893 года. Къ первому отдѣлу относится мемуаръ Е. С. Федорова «Проблема — minimum въ ученіи о симметріи», въ которомъ авторъ, основываясь на томъ, что среди естественныхъ кристалловъ преобла-

даютъ формы симметричныя, принимаетъ, что кристаллы въ моментъ ихъ образованія имѣютъ стремленіе къ ограниченію минимальными поверхностями. Авторъ въ этотъ стремленіи видитъ слѣдствіе принципа наименьшаго дѣйствія, вслѣдствіе котораго всякое вещество въ моментъ образованія стремится принять минимальныя поверхности. Поставивъ цѣлью своихъ математическихъ изслѣдованій то положеніе, что образованіе кристалловъ высшей симметріи представляетъ лишь слѣдствіе принципа наименьшей поверхности, Е. С. Федоровъ приходитъ къ заключенію, что разсмотрѣнныя въ его статьѣ теоремы даютъ право примѣнить указанный принципъ ко всѣмъ возможнымъ симметричнымъ поверхностямъ. Въ другомъ обширномъ мемуарѣ, озаглавленномъ «Основанія морфологіи и систематики многогранниковъ», Е. С. Федоровъ знакомитъ читателей съ результатами изслѣдованій Эбергардта по ученію о фигурахъ, указываетъ, въ какомъ отношеніи путь, принятый этимъ авторомъ, стоитъ къ пути намѣченному предшественниками (и въ томъ числѣ Е. С. Федоровымъ въ его «Началахъ ученія о фигурахъ»), и, пользуясь предшествующими выводами, стремится прочно установить начала систематической морфологіи многогранниковъ, поясняя это на цѣломъ рядѣ примѣровъ.

Статья, озаглавленная «Аномаліи въ величинахъ кристаллографическихъ угловъ и поліэдрія плоскостей, какъ слѣдствія скучиванія кристалловъ», опубликованная по почину Е. О. Романовскаго, содержитъ изложеніе взглядовъ покойнаго нашего сочлена М. В. Ерофѣева на «Ученіе о скучиваніи кристалловъ» въ томъ видѣ, въ какомъ эти взгляды М. В. Ерофѣева изложены въ редактированныхъ имъ литографированныхъ лекціяхъ, читанныхъ въ С.-Петербургскомъ университетѣ въ періодъ съ 1871 по 1879 г.

Въ Собраніи Общества 6-го Апрѣля Е. С. Федоровъ сообщилъ о новой кристаллографической номенклатурѣ, предложенной имъ и выработанной въ рядѣ его научныхъ работъ. Вкратцѣ эта

номенклатура была изложена докладчикомъ въ его «Краткомъ руководствѣ по кристаллографіи», въ наиболѣе же полномъ видѣ номенклатура эта была представлена въ напечатанномъ нынѣ сочиненіи «Теодолитный методъ въ минералогіи и петрографіи».

По отдѣлу физіографіи минераловъ доклады въ средѣ Общества отличались какъ разнообразіемъ, такъ и большимъ интересомъ содержанія. Въ ряду этихъ изслѣдованій крайне любопытными представляются изслѣдованія Е. С. Федорова надъ порошкомъ золота, полученнымъ г. Вильманомъ при дѣйствіи азотной кислоты на амальгаму золота. Изученіе этого порошка подъ микроскопомъ показываетъ, что онъ почти сплошь состоитъ изъ продолговатыхъ призматическихъ кристалликовъ, съ сильно блестящими гранями. Сопоставленіе наблюденій референта съ наблюденіями Густава Роза, Гессенберга, Зелигмана и фонъ-Рата надъ естественными игольчатыми кристаллами мѣди и золота приводитъ его къ интересному выводу о томъ, что во всѣхъ предшествовавшихъ наблюденіяхъ вытянутость кристалловъ опредѣлялась по направленіямъ реберъ граней октаэдра или высотъ той же грани; въ изслѣдованныхъ же референтомъ кристалликахъ золота можно констатировать вытянутость и направленіе роста, перпендикулярныя къ плоскости октаэдра.

Къ подобнаго же рода любопытнымъ искусственнымъ продуктамъ относится демонстрированный въ засѣданіи 21-го Сентября порошокъ алмаза, полученный К. Д. Хрущевымъ, по методу Муассана, при быстромъ охлажденіи расплавленнаго серебра, въ которомъ было растворено углеродистое серебро. Говоря объ алмазѣ, нельзя не обратить особенное вниманіе на сдѣланную въ прошедшемъ 1893 году находку алмаза въ Качкарскихъ розсыпяхъ Южнаго Урала. Находка эта, по словамъ П. В. Еремѣева, представившаго упомянутый алмазъ на разсмотрѣніе Общества въ засѣданіи 9-го Ноября и указавшаго на его кристаллографическія формы, имѣетъ тѣмъ большій интересъ, что находка эта оправ-

дала слова Академика Н. И. Кокшарова, еще въ 1866 указывавшаго вѣроятность открытія алмазовъ въ Южномъ Уралѣ, въ розсыпяхъ по рѣчкамъ Санаркѣ и Каменкѣ.

Въ ряду окисловъ П. В. Еремѣевымъ были произведены изслѣдованія превосходно образованныхъ кристалловъ мартита съ горы Улла-Утасе-Тау (Магнитной горы) въ Южномъ Уралѣ и надъ стяженіями псевдоморфическихъ кристалловъ плотнаго бураго желѣзняка по формамъ сѣрнаго колчедана и марказита, изъ сеноманскихъ пластовъ, по берегамъ р. Уила. О новомъ мѣсторожденіи красныхъ корундовъ (непрозрачныхъ рубиновъ) близъ дер. Калташей, къ сѣверу отъ Екатеринбурга, было сообщено въ засѣданіи 9-го Ноября А. А. Лёшемъ и П. В. Еремѣевымъ. По словамъ А. А. Лёша, означенные корунды включены въ ортоклазѣ, что видно изъ приведеннаго референтомъ анализа; ближайшее же изученіе самихъ кристалловъ корунда, произведенное П. В. Еремѣевымъ, показало въ нихъ присутствіе гексагональной пирамиды второго рода 2P2 $(11\bar{2}1)$, обстоятельство тѣмъ болѣе любопытное, что пирамида эта, столь обыкновенная въ другихъ минералахъ шестиугольной системы, до сихъ поръ въ корундѣ не наблюдалась.

Изъ минераловъ группы силикатовъ въ 1893 году подверглись изслѣдованію А. Н. Карножицкаго турмалины, особенности кристаллизаціи которыхъ были сообщены Обществу въ засѣданіи 6-го Апрѣля и будутъ изложены въ большомъ мемуарѣ, предназначаемомъ для XXXI тома «Записокъ Общества». П. В. Еремѣевымъ въ засѣданіи 21-го Сентября было сдѣлано сообщеніе объ ортоклазахъ изъ гранита на Мурманскомъ берегу, изслѣдованіе которыхъ привело референта къ открытію новаго закона двойниковаго соединенія для недѣлимыхъ названнаго минерала. Оба кристалла въ этихъ двойникахъ одинаково развиты и по способу соединенія представляютъ двойники сростанія параллельно плоскости клинопризмы $(\infty P\frac{7}{3})$ (370), съ двойниковою осью — линіею къ ней перпендикулярною. Въ томъ же засѣданіи 21-го сентября С. Ф. Глинка

сообщилъ Обществу о своихъ кристалло-оптическихъ изслѣдованіяхъ надъ альбитами изъ уральскихъ мѣсторожденій. Въ чрезвычайномъ засѣданіи 7-го декабря К. Д. Хрущевъ демонстрировалъ Обществу прекрасные препараты шаровыхъ габбро изъ рудника «Ромзасъ» въ Норвегіи и сдѣлалъ подробное сообщеніе объ особенностяхъ полевого шпата, гиперстена и роговообманковаго минерала, входящихъ въ составъ шаровъ. Чтобы покончить съ силикатами, намъ остается упомянуть объ изслѣдованіяхъ П. В. Еремѣева надъ новымъ эвклазомъ изъ Санарскихъ розсыпей въ Южномъ Уралѣ, который, въ общемъ имѣя большое сходство съ извѣстнымъ кристалломъ эвклаза изъ коллекціи въ Бозѣ почивающаго Герцога Николая Максимиліановича Лейхтенбергскаго, отличается присутствіемъ клинопризмы ($\infty P\frac{4}{3}$) (340) (1), не наблюдавшейся до сихъ поръ въ русскихъ эвклазахъ.

Изъ ископаемыхъ органическаго происхожденія въ 1893 году были изслѣдованы В. Ф. Алексѣевымъ бурые угли изъ Подмосковнаго бассейна и вещество, весьма сходное по своимъ свойствамъ съ резиной, а по составу приближающееся къ бохгеду изъ Рязанской губерніи. Не осталась безъ научныхъ работъ въ средѣ Общества и весьма важная область метеоритовъ, изученію которыхъ отдаетъ свои силы В. Ф. Алексѣевъ. Въ засѣданіи 9-го ноября имъ сдѣлано подробное сообщеніе и приведены анализы весьма любопытнаго метеорита изъ деревни Августиновки, Екатеринославской губерніи, особенно замѣчательнаго своей рѣзкой измѣнчивостью подъ вліяніемъ атмосферныхъ дѣятелей.

Обращаясь къ геологическимъ и палеонтологическимъ работамъ, произведеннымъ въ среди нашего Общества за истекшій 1893 годъ, должно прежде всего упомянуть объ изслѣдованіяхъ, выполненныхъ на сумму, ежегодно ассигнуемую Горнымъ Вѣдомствомъ. Особенный интересъ, возбужденный за послѣдніе годы изслѣдованіями въ области мезозойскихъ отложеній Рязанской губерніи, побудилъ Минералогическое Общество командировать для

детальнаго изученія этихъ отложеній кандидата Казанскаго Университета Н. А. Богословскаго, которому и было поручено заняться возможно подробнымъ изученіемъ геологическаго строенія Касимовскаго и Спасскаго уѣздовъ. Съ успѣхомъ выполнивъ это порученіе Минералогическаго Общества, Н. А. Богословскій уже успѣлъ отпечатать въ XVII томѣ «Матеріаловъ для Геологіи Россіи» статью, озаглавленную «Волжскія, верхне-титонскія и неокомскія отложенія въ Рязанской губерніи».

Уже изъ этой краткой статьи видно, какой глубокій интересъ для разъясненія вопроса о возрастѣ т. наз. волжскихъ отложеній представятъ данныя, собранныя Н. А. Богословскимъ, послѣ ихъ детальной обработки. Прекрасные разрѣзы у Новоселокъ подъ г. Рязанью и у с. Кузминскаго на Окѣ не оставляютъ сомнѣнія, что типичная верхне-волжская фауна, съ *Oxynoticeras subclypeiforme*, *Olcostephanus kaschpuricus* etc, залегаетъ подъ отложеніями, содержащими *Hoplites rjasanensis* наряду съ формами, обнаруживающими ближайшее сходство съ фауной Berrias и верхне-титонскими формами Stramberg'а. Надъ слоями съ *Hoplites rjasanensis*, которымъ Н. А. Богословскій присвоиваетъ названіе «рязанскаго» горизонта, залегаютъ, повидимому, трансгрессивно неокомскія отложенія, съ фауной аммонитовъ группы *Olcostephanus hoplitoides*.

Другой областью изслѣдованій, произведенныхъ за счетъ Минералогическаго Общества, служитъ восточная часть Витебской губерніи, ограниченная сѣверной границей губерніи и рѣкой Западной Двиной на югѣ и востокѣ. Изслѣдованіе этой площади, весьма мало изученной въ геологическомъ отношеніи, поручено Магистранту С.-Петербургскаго Университета А. Н. Карножицкому, который, исполнивъ возложенную на него задачу, ознакомитъ Общество съ результатами своихъ изслѣдованій въ одномъ изъ ближайшихъ засѣданій.

На тѣ же суммы, ассигнуемыя Горнымъ Вѣдомствомъ, издаются «Матеріалы для Геологіи Россіи». Въ 1893 году изданъ и уже розданъ г.г. членамъ XVI томъ «Матеріаловъ», содержаніе котораго было приведено въ годовомъ отчетѣ за 1892 годъ. Въ настоящее время печатается XVII томъ того же изданія, въ который вошли отчеты г.г. Штукенберга, Богословскаго и Карножицкаго. Кромѣ того, въ этотъ же томъ войдетъ большая статья князя А. Э. Гедройца, представляющая сводъ всѣхъ многолѣтнихъ геологическихъ наблюденій автора въ Виленской, Гродненской и Ковенской губерніяхъ, произведенныхъ частью на средства Минералогическаго Общества, частью по порученію Геологическаго Комитета и собственному почину князя Гедройца.

Кромѣ указанныхъ работъ по геологіи, г.г. Членами былъ произведенъ цѣлый рядъ изслѣдованій въ различныхъ областяхъ геологіи и палеонтологіи, о которыхъ было сообщено въ засѣданіяхъ Общества, и содержаніе которыхъ изложено или въ видѣ отдѣльныхъ мемуаровъ, помѣщенныхъ въ XXX томѣ «Записокъ Общества», или же въ видѣ болѣе или менѣе полныхъ протокольныхъ замѣтокъ.

Въ ряду указанныхъ работъ должно отмѣтить прежде всего фактъ выхода въ свѣтъ новой геологической карты Европейской Россіи, въ масштабѣ 60 верстъ въ дюймѣ, изданной Геологическимъ Комитетомъ. Какъ извѣстно, всѣ существовавшія до сихъ поръ геологическія карты Евр. Россіи были издаваемы въ весьма маломъ шасштабѣ и повторяли въ существенныхъ чертахъ карту Мурчисона, ограничиваясь лишь нѣкоторыми исправленіями и дополненіями въ частностяхъ, касающихся отдѣльныхъ областей Россіи. Между тѣмъ всѣ лица, соприкасающіяся по роду своихъ занятій съ геологіей, чувствовали настоятельную необходимость имѣть подъ рукой сводную карту Евр. Россіи, вполнѣ отвѣчающую современному уровню нашихъ свѣдѣній по геологіи нашего отечества.



О выполненіи этой задачи г.г. геологами Геологическаго Комитета и сообщилъ Директоръ Комитета А. П. Карпинскій въ годовомъ собраніи 12-го января, при чемъ были демонстрированы всѣ существовавшія до сихъ поръ сводныя карты Европ. Россіи, было подробно объяснено, какъ собирался научный матеріалъ составителями новой карты, и указаны тѣ принципы, которыми руководился Геологическій Комитетъ при изданіи карты въ томъ видѣ, въ какомъ она была представлена Собранію.

Всѣмъ Вамъ извѣстно, М. Г., какой страшный бичъ для работъ въ каменноугольныхъ рудникахъ представляетъ присутствіе гремучихъ газовъ, уносящихъ ежегодно сотни и тысячи человѣческихъ жертвъ. Если такихъ жертвъ въ нашихъ рудникахъ пока, сравнительно съ западно-европейскими, мало, то это зависитъ исключительно отъ слабаго развитія работъ; съ углубкой же шахтъ въ Донецкомъ каменноугольномъ бассейнѣ все чаще и чаще стали появляться извѣстія о гремучихъ газахъ въ томъ или другомъ рудникѣ, и, наконецъ, разразилась всѣмъ извѣстная катастрофа на копяхъ Рыковскаго въ землѣ Войска Донского. Отсюда легко видѣть, какое огромное практическое значеніе имѣютъ работы, предпринятыя Н. Д. Коцовскимъ и Н. С. Курнаковымъ для изученія гремучихъ газовъ въ Донецкомъ каменноугольномъ бассейнѣ, и съ результатами которыхъ названныя лица ознакомили Общество въ собраніи 9-го февраля. Особенно важенъ выводъ, къ которому пришелъ Н. С. Курнаковъ, произведшій рядъ анализовъ, обнаруживающихъ со всею очевидностью, что газы, включенные въ нашихъ донецкихъ угляхъ, одинаковы по составу съ тѣми, которые выдѣляются при соотвѣтствующихъ условіяхъ изъ каменныхъ углей Западной Европы, и что поэтому у насъ необходимы столь же тщательныя мѣры предосторожности, какія выработываются особыми правительственными коммиссіями у нашихъ сосѣдей.

Въ XXX томѣ «Записокъ Общества» помѣщенъ обширный мемуаръ М. П. Мельникова, подъ заглавіемъ «Петрографическія

Замѣтки», въ которомъ авторъ даетъ подробное описаніе микроскопическаго строенія цѣлаго ряда интересныхъ образцовъ горныхъ породъ, при чемъ либо дополняетъ уже существовавшія описанія, либо даетъ существенныя поправки въ прежнихъ работахъ, либо же, наконецъ, описываетъ вновь образцы, доставленные въ разное время и различными экспедиціями въ малоизвѣстныя части Россіи и оставшіяся по различнымъ причинамъ безъ обработки.

Нельзя не отмѣтить среди работъ, служившихъ предметомъ обсужденія въ засѣданіяхъ Общества, особеннаго ихъ обилія касательно отдаленныхъ окраинъ Европейской и Азіятской Россіи. Въ этомъ направленіи мы имѣемъ вошедшую въ XXX томъ «Записокъ Общества» большую статью М. П. Мельникова, озаглавленную «Матеріалы по геологіи Кольскаго полуострова», составляющую описаніе результатовъ путешествія автора на Кольскій полуостровъ въ 1890 году. Послѣ литературнаго очерка, въ которомъ авторъ излагаетъ все наиболѣе существенное въ работахъ его предшественниковъ, слѣдуетъ подробное описаніе личныхъ наблюденій М. П. Мельникова, сопровождаемое весьма полнымъ петрографическимъ описаніемъ всѣхъ породъ, встрѣченныхъ имъ на пути. Въ засѣданіи 9-го Ноября А. Ф. Бацевичъ ознакомилъ Общество съ результатами своихъ геологическихъ работъ въ Амурскомъ краѣ и на Сахалинѣ, при чемъ особенно подробно остановился на данныхъ практическаго характера, касающихся различныхъ мѣсторожденій полезныхъ ископаемыхъ въ описываемомъ имъ краѣ. Непрерывающаяся связь между Минералогическимъ Обществомъ и его сочленами, совершающими путешествія въ весьма удаленныя страны, даетъ намъ возможность постоянно и съ неослабѣвающимъ интересомъ слѣдить за ходомъ геологическихъ работъ такой смѣлой экспедиціи, каковой представляется путешествіе В. А. Обручева въ Восточномъ Китаѣ. Благодаря И. В. Мушкетову, находящемуся въ постоянной корреспонденціи съ В. А. Обручевымъ, Общество наше могло ознакомиться въ засѣданіи 12-го Марта съ крайне любо-

пытными результатами, полученными В. А. Обручевымъ на пути отъ Урги и Кяхты до Пекина и свидѣтельствующими о томъ, что строеніе Восточной Монголіи, несмотря на однообразіе ея пластики, представляется весьма сложнымъ въ тектоническомъ отношеніи. Въ томъ же засѣданіи И. В. Мушкетовымъ было сдѣлано не менѣе любопытное сообщеніе, въ которомъ онъ, на основаніи матеріала, собраннаго Д. В. Путятой, объяснилъ строеніе той высокой террасы, которой Монголія спускается къ Манчжуріи, и которая извѣстна подъ названіемъ Хингана.

Постройка великаго Сибирскаго пути въ исторіи науки, безъ сомнѣнія, будетъ отмѣчена особеннымъ оживленіемъ работъ въ области геологіи Сибири. Какъ по почину Правительства, такъ и отдѣльныхъ лицъ, собирается весьма цѣнный научный матеріалъ, благодаря которому, къ окончанію грандіозной желѣзнодорожной постройки, смѣемъ надѣяться, явится возможность составить первую строго фактическую геологическую карту Сибири. Изъ отдѣльныхъ работъ въ указанномъ направленіи слѣдуетъ указать на изслѣдованія К. И. Богдановича въ Енисейской губерніи, о которыхъ онъ сообщилъ въ засѣданіи 12-го Марта, и на очеркъ полезныхъ Бирюсинскаго округа, сдѣланный Э. А. Коверскимъ въ послѣднемъ засѣданіи 1893 года. Не мало драгоцѣнныхъ данныхъ можетъ быть почерпнуто путемъ подробнаго изученія коллекцій музея Горнаго Института, особенно касательно Алтая, и какъ на одну изъ такихъ работъ можно указать на статью Секретаря Общества, озаглавленную «Materialien zur Kenntniss der devonischen Fauna des Altai's» и помѣщенную въ XXX томѣ «Записокъ Общества». Въ статьѣ этой описывается небольшая, но крайне любопытная фауна, собранная Ю. И. Эйхвальдомъ въ известнякахъ Крюковскаго рудника, подлѣ Риддерскаго селенія, въ системѣ р. Ульбы. Ближайшее изученіе этой фауны показываетъ ея поразительное сходство съ типомъ западно-европейской фауны Грейфенштейна и соотвѣтствующихъ отложеній Богеміи, при сравненіи же съ амери-

канскими девонскими отложеніями фаунистическое сходство наблюдается весьма слабое, что становится тѣмъ болѣе интереснымъ, если напомнить, что въ эпоху средняго и верхняго девона въ сибирской и уральской девонской фаунѣ мы видимъ цѣлый рядъ типовъ, общихъ съ американскими. Единственно возможное объясненіе всѣхъ имѣющихся до сихъ поръ данныхъ о сибирскомъ девонѣ говоритъ, что въ эпоху нижняго девона распространеніе моря было ограничено, и что максимальная трансгрессія девонскаго моря въ Сибири, какъ и вообще въ полярной части Сѣвернаго полушарія, соотвѣтствуетъ концу средняго девона.

Послѣтретичная исторія такой обширной территоріи, какъ Россія, и при томъ разнообразіи физико-географическихъ условій, которыя наблюдаются въ разныхъ ея частяхъ, представляетъ выдающійся интересъ не только для отечественныхъ геологовъ, но заставляетъ и иностранныхъ представителей геологической науки стремиться путемъ личнаго ознакомленія найдти въ Россіи ключъ къ разъясненію общихъ явленій въ области послѣтретичныхъ отложеній Западной Европы. Изъ такихъ территорій, безъ сомнѣнія, ближайшее положеніе занимаетъ Скандинавскій полуостровъ, сложная послѣтретичная исторія катораго находится въ полной связи съ тѣми физико-географическими измѣненіями, которыя констатированы въ сѣверной части Россіи. Попытку связать всѣ извѣстные факты въ одно стройное цѣлое представляетъ докладъ извѣстнаго глаціалиста барона Г. де-Гера, сдѣлавшаго въ засѣданіи 12-го Октября сообщеніе о «Послѣтретичной исторіи Балтійскаго моря». Изъ частныхъ фактовъ, касающихся послѣтретичной эпохи въ области Россіи, слѣдуетъ упомянуть о сообщеніи Н. О. Криштофовича (12-го Марта) о «Послѣтретичныхъ отложеніяхъ Московской губерніи», и о докладѣ М. Н. Миклуха-Маклая, касательно отрицательнаго движенія береговой линіи Онежскаго залива.

Коллекція минераловъ, принадлежащихъ Минералогическому Обществу обогатилась въ 1893 году щедрымъ подаркомъ Его

Свѣтлости Герцога Николая Николаевича Лейхтенбергскаго, принесшаго въ даръ нашему Обществу единственный своемъ родѣ эвклазъ изъ Санарскихъ розсыпей на Уралѣ. Минералогическое Общество, желая сдѣлать обозрѣніе его доступнымъ для всѣхъ, интересующихся русскими минералами, передало этотъ эвклазъ на храненіе въ музеумъ Горнаго Института.

Въ теченіи минувшаго 1893 года Императорское Минералогическое Общество имѣло шесть обыкновенныхъ, одно годичное и одно чрезвычайное собранія.

Личный составъ Общества, по настоящій день, заключаетъ 343 члена, а именно: почетныхъ русскихъ 35 и иностранныхъ 17, дѣйствительныхъ членовъ русскихъ 227 и иностранныхъ 64.

О ходѣ работы по составленію новаго каталога библіотеки Общества должно сообщить, что въ настоящее время окончательно приведены въ порядокъ 9 отдѣловъ библіотеки, и что можно надѣяться довести эту работу въ 1894 году къ концу. Дирекція позволяетъ себѣ заявить съ особеннымъ удовольствіемъ, что одобренныя Обществомъ «Правила» уже дали очевидные результаты въ порядкѣ пользованія книгами, взятыми изъ библіотеки Общества, и что, за немногими исключеніями, всѣ лица, считавшіяся должниками Общества, сдали значившіяся за ними по роспискамъ книги. Въ 1893 году Императорское Минералогическое Общество находилось въ правильномъ обмѣнѣ съ 65 отечественными а 130 иностранными учеными Обществами и учрежденіями.

О состояніи денежныхъ средствъ Общества даютъ ясное представленіе отчетъ и смѣты, разсмотрѣнные Ревизіонной Коммиссіей. Отмѣтимъ лишь фактъ новаго и щедраго пожертвованія нашего Августѣйшаго Президента Принцессы Евгеніи Максиміліановны Ольденбургской, пожелавшей увѣковѣчить память покойнаго Почетнаго Директора Минералогическаго Общества Н. И. Кокшарова ежегоднымъ ассигнованіемъ 150 рублей спеціально

на изслѣдованія мѣсторожденій минераловъ въ Россіи. Такимъ образомъ, Минералогическое Общество, благодаря щедротамъ своего Августѣйшаго Президента, имѣетъ возможность осуществить свое давнишнее желаніе систематическаго изслѣдованія минеральныхъ копей Россіи, исполненіе котораго до сихъ поръ не могло быть выполнено за неимѣніемъ на то спеціальныхъ средствъ. Всѣмъ Вамъ хорошо извѣстно, что многія наши минеральныя копи изучены далеко не съ той полнотой, какой онѣ заслуживаютъ, и нельзя сомнѣваться въ томъ, что какъ въ уже извѣстныхъ минеральныхъ мѣсторожденіяхъ, такъ и въ могущихъ вновь открыться, будетъ обнаруженъ еще цѣлый рядъ новыхъ фактовъ по вопросу о генезизѣ минераловъ и найденъ не одинъ новый минеральный представитель, находка котораго будетъ связана съ дорогимъ именемъ нашего Августѣйшаго Президента и памятью почившаго Почетнаго Директора Минералогическаго Общества.

§ 3.

Директоръ Общества заявилъ Собранію, что Минералогическое Общество, послѣ назначенія новаго Министра Государственныхъ Имуществъ, избирало его въ свои Почетные Члены въ первомъ годовомъ засѣданіи, слѣдовавшемъ за назначеніемъ г. Министра. Руководствуясь этимъ обычаемъ, Директоръ Общества предложилъ избрать въ Почетные Члены Императорскаго Минералогическаго Общества г. Министра Государственныхъ Имуществъ Алексѣя Сергѣевича Ермолова, немало поработавшаго въ свое время въ области наукъ, составляющихъ предметъ занятій Минералогическаго Общества.

Собраніе, вполнѣ раздѣляя предложеніе Директора Общества, поручило Дирекціи передать А. С. Ермолову единодушное желаніе Членовъ Минералогическаго Общества считать настоящаго Министра Государственныхъ Имуществъ въ числѣ своихъ Почетныхъ Членовъ.

§ 4.

Директоръ Общества П. В. Еремѣевъ, на основаніи § 20 Устава Общества, доложилъ Собранію казначейскій отчетъ Минералогическаго Общества за 1893-ій годъ и смѣту прихода и расхода суммъ на 1894 годъ. Почетный Членъ И. В. Мушкетовъ прочиталъ донесеніе Коммиссіи, избранной Обществомъ, на основаніи § 29 Устава, для обревизованія суммъ и приходо-расходныхъ книгъ за 1893 года и разсмотрѣнія смѣты Общества на 1894 годъ:

«Члены Ревизіонной Коммиссіи, Почетные Члены: Г. Романовскій, А. Карпинскій и И. Мушкетовъ, при выполненіи возложеннаго на нихъ Императорскимъ Минералогическимъ Обществомъ порученія по обревизованію прихода и расхода суммъ Общества за 1893-ій годъ и разсмотрѣнію смѣты расходовъ на 1894-ый годъ, нашли, что шнуровыя книги ведены правильно, приходъ и расходъ денегъ показаны вѣрно и неприкосновенный капиталъ, составляющій въ процентныхъ бумагахъ *двадцать тысячъ двѣсти рублей*, а равно и оставшіеся отъ расходовъ по геологической суммѣ *двѣсти двадцать семь рублей тридцать пять копѣекъ* оказались въ наличности. Смѣту прихода и расхода суммъ Императорскаго Минералогическаго Общества на 1894-й годъ Ревизіонная Коммиссія полагала бы утвердить. Въ заключеніе Ревизіонная Коммиссія поставляетъ себѣ долгомъ засвидѣтельствовать предъ Императорскимъ Минералогическимъ Обществомъ, что расходованіе денежныхъ средствъ Общества производилось съ надлежащей бережливостью, что, конечно, должно быть поставлено въ заслугу Дирекціи Общества. Подлинное подписали Члены Ревизіонной Коммиссіи: Г. Романовскій, А. Карпинскій и И. Мушкетовъ.

§ 5.

На основаніи § 2 «Положенія о преміи Императорскаго Минералогическаго Общества» и дополненія къ этому «Положенію»,

Директоръ Общества заявилъ собранію, что на конкурсъ 1893 года для соисканія преміи Общества по Минералогіи были представлены два сочиненія Дѣйствительнаго Члена Горнаго Инженера Е. С. Федорова, подъ заглавіемъ «Краткое руководство Кристаллографіи» и «Теодолитный методъ въ минералогіи и петрографіи», которыя и были увѣнчаны полною преміею Общества, состоящею изъ Николае-Максимиліановской золотой медали въ 300 рублей и 200 рублей деньгами.

Вслѣдъ затѣмъ, во исполненіе того же § 2-го «Положенія о преміи», Директоръ объявилъ объ открытіи въ нынѣшнемъ 1894-мъ году конкурса на соисканіе преміи Минералогическаго Общества по предмету Геологіи.

§ 6.

Директоръ Общества доложилъ собранію слѣдующую корреспонденцію:

a) Письмо Н. М. Мартьянова, въ которомъ онъ благодаритъ за избраніе его въ Дѣйствительные Члены Минералогическаго Общества.

b) Предложенія отъ Бакинскаго Отдѣленія Императорскаго Техническаго Общества и отъ Редакціи «Сборника Саратовскаго Земства» вступить въ обмѣнъ изданіями на 1894 годъ съ Императорскимъ Минералогическимъ Обществомъ.

c) Просьбу Французскаго Геологическаго Общества пополнить его библіотеку недостающими изданіями Минералогическаго Общества.

Собраніе постановило удовлетворить, по возможности, означенную просьбу и просить съ своей стороны, о дополненіи библіотеки Минералогическаго Общества недостающими номерами «Bulletins de la Société Géologique de France».

§ 7.

Почетный Членъ И. В. Мушкетовъ сообщилъ о содалитовомъ сіенитѣ изъ долины Сабыхъ въ верховьяхъ Зеравшана, въ Туркестанскомъ хребтѣ:

«Еще въ 1880 году, въ экспедицію на Зеравшанскій ледникъ я (И. В. Мушкетовъ) открылъ громадные выходы элеолитоваго сіенита въ долинѣ Зардаля. Тогда же порода эта была определена микроскопически и химически; онъ представляетъ средне-зернистую смѣсь ортоклаза, немного плагіоклаза, элеолита, роговой обманки, біотита и немного авгита (эгерина), а въ видѣ примѣси содержитъ: цирконъ, апатитъ, магнетитъ, кальцитъ и очень рѣдко канкринитъ. По анализу П. Д. Николаева, она состоитъ изъ растворимой части = 42,88% и нерастворимый въ HCl = 57,12%. Въ той и другой содержится:

	Растворимая часть.	Нерастворимая часть.
Кремнезема	44,52%	61,35%
Глинозема	31,35	15,09
Закиси желѣза	— —	2,56
Окиси желѣза	1,73	4,30
Извести	1,05	3,59
Магнезіи.	слѣды	нѣтъ
Окиси калія	5,25	7,09
Окиси натрія	15,80	6,14

Растворимая часть почти совершенно соотвѣтствуетъ составу элеолита. Порода отличается мѣстами весьма развитою плитняковою отдѣльностью и занимаетъ обширное пространство въ верховьяхъ Зардаля, слагая нетолько всю восточную оконечность Туркестанскаго хребта, но переходитъ и въ Алайскій хребетъ; а къ западу отъ перевала Мотча она слагаетъ высшія вершины, мѣстами прорѣзывается мощными жилами габбро и гиперстенита и продолжается по

гребню хребта къ западу до Водифа, гдѣ она смѣняется гранитами, получающими наибольшее развитіе въ другомъ — Голорскомъ хребтѣ, простирающемся почти параллельно Туркестанскому. Во всей системѣ Тяньшаня, Алая и Памира, верховья Зеравшана представляютъ единственную область развитія элеолитовыхъ сіенитовъ, которые проявляются тамъ міаскитомъ и фояитомъ; естественно было ожидать и другихъ разновидностей, особенно содалитовой, тѣмъ болѣе, что у туркменцевъ и русскихъ Самарканда давно уже ходили слухи о мѣсторожденіи въ верховьяхъ Зеравшана «синяго камня», принимавшагося за лазуревый камень или ляпись-лазурь, торговля которымъ на востокѣ производится давно и считалась весьма выгодной; извѣстно, что лазуревый камень добывается хищнически тайкомъ въ Бадахшанѣ, въ долинѣ Канча, выше дер. Фиргаму. Однако, несмотря на мои поиски, мнѣ не удалось найти содалитовой разности и даже включеній содалита въ элеолитовыхъ сіенитахъ. Впослѣдствіи я получилъ въ Самаркандѣ кусокъ «синяго камня», происходившаго съ Зеравшана; онъ оказался содалитомъ; повидимому, такой же минералъ получилъ и Г. Д. Романовскій, какъ опредѣлилъ П. В. Еремѣевъ. Такъ какъ убѣжденіе въ нахожденіи лазуреваго камня существуетъ въ Самаркандѣ до сихъ поръ, и нѣкоторые тратятъ на поиски его время и деньги, то я не разъ просилъ нашихъ путешественниковъ по Средней Азіи собирать свѣдѣнія о «синемъ камнѣ» на Зеравшанѣ. Привозились большею частью неопредѣленныя разспросныя свѣдѣнія, такъ какъ послѣ нашей экспедиціи Зеравшанскій ледникъ никто не проходилъ. Только прошлымъ лѣтомъ одному изъ экскурсантовъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества, г. Комарову, удалось подойти къ нижнему концу ледника и собрать положительныя данныя о мѣсторожденіи «синяго камня», о чемъ при отправленіи его я просилъ г. Комарова. Ботаникъ по спеціальности г. Комаровъ однако не только узналъ черезъ туркменцевъ — гальча о мѣсторожденіи «камня», но и собралъ тоже небольшую коллекцію,

которую и представилъ въ мое распоряженіе. Мѣсторожденіе это находится въ долинѣ Собакъ (правый притокъ верхняго Зеравшана), именно въ правой верхней вѣтви ея, верстахъ въ 16-ти отъ устья на Зеравшанѣ, гдѣ выходятъ огромныя скалы элеолитоваго сіенита, переходящаго въ содалитовой сіенитъ. Синій содалитъ, судя по разсказу г. Комарова и его коллекціи, образуетъ мѣстами сплошныя жилы или неправильныя скопленія въ сіенитѣ, или входитъ, равномѣрно распредѣленными зернами, въ составъ элеолитоваго сіенита, образуя содалитовый сіенитъ. Повидимому, между различными варьететами элеолитовыхъ породъ въ долинѣ Сабакъ, нѣтъ рѣзкаго раздѣленія; мелкозернистый, почти бѣлаго цвѣта элеолитовый сіенитъ постепенно переходитъ въ содалитовый сіенитъ, состоящій изъ тѣхъ же составныхъ частей, какъ и первый, только съ прибавленіемъ содалита. Въ составъ породы входятъ: элеолитъ, представляющій мѣстами значительныя выдѣленія, ортоклазъ, немного плагіоклаза, который впрочемъ, повидимому, увеличивается съ присоединеніемъ содалита, тогда какъ количество элеолита, напротивъ, уменьшается, біотитъ, представляющій, мѣстами значительной величины, пластинчатыя недѣлимыя, подобно тому какъ это наблюдается въ Ильменскихъ міаскитахъ; небольшое количество роговой обманки, эгерина, апатита, магнетита, магнитнаго колчедана, который тоже представляется скопленіями до 5—7 сантим. величиною, цирконъ въ видѣ маленькихъ призматическихъ кристалликовъ; какъ вторичные продукты находятся: канкринитъ и известковый и плавиковый шпаты; содалитъ большею частью представляетъ кристаллическія зерна синяго цвѣта, съ ясною спайностью. Повидимому, содалитовый сіенитъ представляетъ, такъ сказать, включеніе въ элеолитовомъ сіенитѣ, или частное измѣненіе этого послѣдняго. Такимъ образомъ, коллекція Комарова доказываетъ, во первыхъ, что «синій камень» Зерашана не ляпись-лазурь, а содалитъ, и во вторыхъ, что элеолитовыя породы Зардаля продолжаются на западъ по Тур-

кестанскому хребту дальше, чѣмъ я предполагалъ и чѣмъ это обозначено на геологической картѣ Туркестана.

Къ предыдущему маленькому сообщенію позволю себѣ прибавить еще нѣсколько словъ о результатахъ новѣйшихъ изслѣдованій горнаго инженера В. А. Обручева въ интересной и сложной системѣ Нань-шаня, полученныхъ мною только надняхъ изъ Су-джоу. Уже въ прошломъ году я имѣлъ честь докладывать Минералогическому Обществу о работахъ В. А. Обручева въ Восточной Монголіи; послѣ того онъ изслѣдовалъ обширное пространство отъ Фынь-чжоу-фу до Лянь-чжоу, гдѣ нетолько открылъ много новаго, но и сдѣлалъ не мало существенныхъ добавленій въ областяхъ, изученныхъ Рихтгофеномъ; краткій отчетъ объ этихъ изслѣдованіяхъ уже напечатанъ въ Изв. Имп. Рус. Геогр. Общ.; наконецъ, въ послѣднее время В. А. Обручевъ изучалъ систему Нань-шаня, геологическое строеніе которой до сихъ поръ было почти совершенно неизвѣстно, за исключеніемъ самой сѣверной окраины, изслѣдованной Лочи въ экспедиціи графа Сэчени. Только что полученный мною предварительный отчетъ Обручева, по счету третій, содержитъ краткіе, но весьма интересные результаты орографическихъ и геологическихъ наблюденій его въ системѣ Нань-шаня, которую онъ пересѣкъ два раза поперекъ и прошелъ вдоль сѣверной и южной границы. Такой маршрутъ далъ возможность ему выяснить не только общій геологическій составъ обширной системы Нань-шаня, но и его орографическій характеръ, отличающійся большою сложностью; нѣкоторые хребты его, напр., хр. Риттера возбуждали невольное сомнѣніе въ правильности ихъ направленія, что высказано было мною еще въ 1886 году въ первомъ томѣ моего «Туркестана», и дѣйствительно, сомнѣнія эти оказались справедливыми, какъ это теперь доказано В. А. Обручевымъ. На его схематической карточкѣ и въ описаніи даны характерныя особенности почти всѣхъ главныхъ хребтовъ Нань-шаня и паралеллизація восточныхъ съ западными, а именно: сѣверную, или точнѣе,

сѣверо-восточную окраину Нань-шаньской системы составляетъ массивный хребетъ Рихтгофена, восточное продолженіе котораго наз. Мо-мо-шань. Южнѣе хр. Рихтгофена слѣдуетъ хр. Та-сюэ-шань, затѣмъ хр. Ѣ-ма-ху, хр. Гумбольдта, съ восточнымъ продолженіемъ хр. Ма-лингъ-шань, хр. Рихттера съ восточнымъ продолженіемъ хр. Цингъ-жи-лингъ и нѣсколькими болѣе мелкими, далѣе хр. Да-хынъ-дабанъ, хр. Мушкетова, обильный лѣсами и ледниками, и наконецъ, хр. Южно-Кукунорскій и хр. Семенова и Баинъ-Сарлыкъ. Такимъ обрязомъ, Нань-шань представляетъ систему болѣе или менѣе параллельныхъ складчатыхъ хребтовъ, простирающихся съ небольшими уклоненіями на NW; восточныя части ихъ менѣе правильны вслѣдствіе большихъ сбросовъ. Высота хребтовъ громадна—отъ 10.000 до 20.000 фут. Нѣкоторые изъ этихъ хребтовъ впервые опредѣлены Обручевымъ, почему и приданы имъ новыя названія, какъ хр. Потанина, Семенова, Мушкетова, Риттера и др.

Въ составъ Нань-шаньскихъ хребтовъ входятъ: 1) массивно-кристаллическія породы: граниты, сіениты, діориты, порфириты, мелафиры и др., но вообще мало развиты и не занимаютъ большихъ пространствъ; 2) слоисто-кристаллическія породы: гнейсы и кристаллическіе сланцы разной древности развиты преимущественно въ южной половинѣ Нань-шаня, тогда какъ въ сѣверной преобладаютъ кварциты, филлиты, глинистые сланцы и пр. метаморфическія породы, съ золотоносными кварцевыми жилами. Хотя породы эти лишены окаменѣлостей, но по петрографическому сходству известняковъ и песчаниковъ съ Куэнь-луньскими Обручевъ верхній отдѣлъ ихъ причисляетъ къ девонской системѣ; 3) слѣдующія по древности породы относятся къ каменноугольной системѣ, которую онъ пока условно дѣлитъ на три яруса: a—отложенія древнѣе угленосныхъ, b—угленосныя отложенія и c—отложенія новѣе угленосныхъ. Средній изъ нихъ во многихъ мѣстахъ содержитъ большія залежи каменнаго угля,

впрочемъ неодинаковаго качества; онъ различаетъ два пласта ихъ. Отложенія новѣе угленосныхъ или надкаменноугольныя песчаники и глины Рихтгофена, можетъ быть, относятся къ мезозою, но растительные остатки, найденные Обручевымъ въ Шанси, Шеньси, Ганьсу, еще не опредѣлены; 4) по окраинамъ Нань-шаня развиты гобійскіе или Ханъ-хайскіе, повидимому, третичные осадки, и наконецъ, 5) лёссъ, продукты размыва и пр., словомъ диллювій и аллювій; особенною мощностью отличаются озерныя прѣсноводныя отложенія.

Въ заключеніе своего хотя и предварительнаго, но обширнаго и содержательнаго отчета В. А. Обручевъ подробно описываетъ характеръ дислокаціи въ Нань-шанѣ. Я приведу только вкратцѣ выводы его. Въ Нань-шаньской горной системѣ складки горныхъ породъ слѣдуютъ двумъ направленіямъ: WNW и ONO; первое преобладаетъ въ среднемъ Нань-шанѣ, а въ западномъ и восточномъ оба направленія почти одинаково развиты. Изъ направленій отдѣльности преобладаетъ WNW, которому слѣдуетъ большая часть жилъ и выходовъ массивныхъ породъ Нань-шаня. Тому же NW направленію слѣдуютъ большіе сбросы, которые обусловили крутые сѣверные склоны хребтовъ: Южно-Кукунорскаго, Рихтгофена, Гумбольдта и др., происшедшихъ послѣ отложенія каменноугольной серіи и до ингрессіи Ханъ-хайскаго моря; кромѣ того сбросы NNW и NS направленія произвели перерывы или только пониженія, напр., въ хребтахъ Момо-шанѣ, Гумбольдта и др. Послѣднія или новѣйшія дислокаціи въ Нань-шаньской горной системѣ, происшедшія уже по отступленіи Ханъ-хайскаго моря, слѣдовали направленію WNW—OSO. Таковы въ общихъ чертахъ результаты работъ В. А. Обручева относительно Нань-шаня, но въ его отчетѣ находится немало новыхъ данныхъ и о Бейшанѣ.

Въ настоящее время В. А. Обручевъ изучаетъ Ордосъ и Алашань и предполагаетъ пройдти въ Сычуань, хотя онъ не входитъ въ программу его изслѣдованій, затѣмъ пройдти на сѣверъ черезъ Бейшань и закончить свои путешествія изслѣдованіемъ знаменитой

впадины Таксуна, залегающей, по послѣднимъ сообщеніямъ Роборовскаго въ «Турк. Вѣд.», на 1.000 фут. ниже уровня моря, и восточнаго Тянь-шаня, а къ веснѣ настоящаго года возвратится въ Петербургъ для представленія полнаго отчета Имп. Русск. Геогр. Общ. Я заранѣе увѣренъ, что полная обработка результатовъ всѣхъ изслѣдованій В. А. Обручева не только освѣтитъ многія темныя стороны орологіи Ср. Азіи, но и выяснитъ тѣ недоразумѣнія, которыя возникаютъ вслѣдствіе недостаточности или слишкомъ большой общности или схематичности геологическихъ данныхъ объ этихъ отдаленныхъ странахъ.

§ 8.

Дѣйствительный Членъ Е. С. Федоровъ сдѣлалъ сообщеніе объ основномъ законѣ кристаллографіи.

Представивъ краткій историческій очеркъ предмета, докладчикъ оттѣнилъ то обстоятельство, какъ съ одной стороны законы разнообразились и расчленялись въ своихъ выраженіяхъ, а съ другой стороны подвергались объединенію, такъ какъ прогрессъ науки приводилъ къ тому, что одинъ законъ выводился изъ другого.

Референтъ показалъ, какъ теперь, достигши современнаго состоянія этого вопроса, всѣ основные законы не только геометрической, но и физической кристаллографіи сводятся къ одному единственному, а именно къ тому, который считался до сихъ поръ основнымъ закономъ физической кристаллографіи, такъ какъ законъ геометрической кристаллографіи входитъ въ него лишь какъ часть.

§ 9.

Дѣйствительный Членъ В. Ф. Алексѣевъ сдѣлалъ сообщеніе о соли изъ бассейна р. Маны. Соль эта привезена Горнымъ Инженеромъ К. И. Богдановичемъ и употребляется мѣстными жителями какъ лѣкарство. Изслѣдованы 2 образца: 1) бѣлый и 2) желтый.

Бѣлый состоитъ существеннымъ образомъ изъ соли: $Al^2 (SO^4)^3$, $(MgO, FeO) SO^4 + 24 H_2O$. Такимъ образомъ, это вещество стоитъ близко къ минералу пикерингиту.

Желтое вещество представляетъ собою тѣло, большая часть Al_2O^3 котораго замѣщено Fe_2O^3 и большая часть MgO черезъ FeO. Такихъ солей до сихъ поръ еще не встрѣчено въ природѣ. Существованіе ея навело автора на мысль приготовить систематически подобныя соли. Опытъ подтвердилъ ожиданія: получены соли съ металлами *Cu*, *Ni*, *Co* и друг.

Другое сообщеніе В. Ф. Алексѣева касалось состава сибирскихъ углей.

§ 10.

Директоръ Общества П. В. Еремѣевъ демонстрировалъ собранію кристаллъ кварца, проросшій пластинкой золота и происходящій изъ Кособродской станицы, въ Южномъ Уралѣ.

По поводу сообщенія П. В. Еремѣева П. Я. Армашевскій замѣтилъ, что въ Минералогическомъ музеѣ Университета Св. Владиміра находится подобный же кристаллъ горнаго хрусталя, внутри котораго заключена пластинка золота. Кристаллъ доставленъ изъ Невьянска.

§ 11.

Дѣйствительный Членъ П. Я. Армашевскій сдѣлалъ сообщеніе о находкѣ въ Кіевѣ, на Подолѣ, въ усадьбѣ Зиволя, палеолитическихъ орудій вмѣстѣ съ многочисленными костями мамонта и другихъ вымершихъ позвоночныхъ.

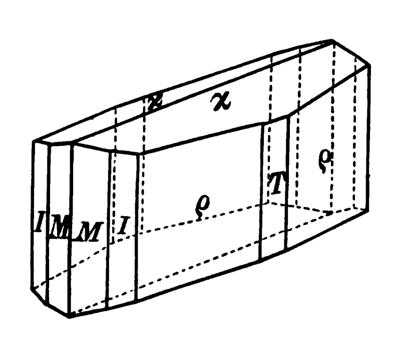
§ 12.

Дѣйствительный Членъ К. Д. Хрущевъ сообщилъ о шаровомъ гранитѣ изъ Вирвика въ Финляндіи.

§ 13.

П. В. Еремѣевъ представилъ собранію замѣчательную по крупности, блеску и прозрачности группу кристалловъ брошантита, наросшихъ на мелко-зернистомъ купритѣ изъ Мѣдно-Рудянскаго рудника на Уралѣ, и обязательно переданную ему для изслѣдованія Е. О. Романовскимъ. Одинъ изъ кристалловъ этой группы былъ выдѣленъ и измѣренъ съ возможною тщательностью, при чемъ оказалось, что среди его комбинацій, вообще наиболѣе свойственныхъ названному минералу, находятся плоскости одной брахидіагональной призмы $\infty\breve{P}n$ (hko) (ρ) съ большимъ параметромъ, грани которой, однако-же, не могли быть точно измѣрены, потому что являлись въ видѣ узкихъ полосокъ, повторяющихся въ комбинаціи съ другими вертикальными призмами, именно: ∞P (110) и $\infty\breve{P}2$ (120) и брахипинакоидомъ $\infty\breve{P}\infty$ (010) или только съ одною ∞P (110). Это послѣднее обстоятельство побудило референта ближе изслѣдовать всѣ извѣстные ему экземпляры брошантита изъ Мѣдно-Рудянскаго рудника и придти къ заключенію, что они по наружному своему развитію относятся къ двумъ различнымъ видоизмѣненіямъ кристалловъ, происходящихъ, по всей вѣроятности, изъ различныхъ выработокъ названнаго рудника. Къ первому видоизмѣненію должны быть отнесены всѣ описанные Н. И. Кокшаровымъ кристаллы призматическаго вида, болѣе или менѣе удлиненные по главной оси и состоящіе изъ комбинаціи: ∞P (110) (M), $\infty\breve{P}2$ (120) (l), $\infty\breve{P}\infty$ (010)(T) и $\breve{P}\infty$ (011) (x) изъ Гумешевскаго и Мѣдно-Рудянскаго рудниковъ (Materialien zur Mineralogie Russlands, III Bd., 260, Taf. LIII). Второе видоизмѣненіе брошантитовыхъ кристалловъ, какъ видно изъ фигуры, имѣетъ таблицеобразную форму, отъ удлиненія ихъ по брахидіагонали и укороченія по макродіагонали и главной оси. Въ комбинаціи этихъ послѣднихъ кристалловъ входятъ плоскости тѣхъ же формъ, какъ

и въ экземплярахъ предыдущаго видоизмѣненія, но съ присоединеніемъ къ нимъ замѣтно развитыхъ граней вышепомянутой брахипризмы ∞P̆n (hko) (ρ), которыя иногда сообщаютъ двѣ плоскоцилиндрическія поверхности всей комбинаціи пояса вертикальныхъ плоскостей. Абсолютные размѣры кристалловъ этой категоріи иногда простираются до 7 миллим. по брахидіагонали, вообще же они значительно меньше; нѣкоторые изъ нихъ со всѣхъ сторонъ образованы. Цвѣтъ имѣютъ однородный свѣтло-зеленый; нѣкоторые, въ направленіи макродіагональнаго сѣченія, — совершенно прозрачны, другіе только въ краяхъ просвѣчиваютъ. Вообще эти кристаллы по развитію формъ не походятъ на экземпляры изъ извѣстныхъ референту иностранныхъ мѣсторожденій.



Въ обширной монографіи А. Шрауфа о брошантитѣ и близкихъ къ нему минералахъ, напечатанный въ LXVII томѣ «Sitzungsberichte den Kaiserl. Akademie der Wissenschaften», Wien. 1873. I Abtheilung, S. 275—360, минералъ этотъ отнесенъ авторомъ къ моноклиноэдрической системѣ ($\eta = 89° 27' 30''$) и раздѣленъ по наружному виду кристалловъ на IV типа, при чемъ Мѣднорудянскіе экземпляры причислены къ I и III типамъ. Разсматриваемые же кристаллы второго видоизмѣненія, по мнѣнію референта, могутъ составить собою V-й добавочный типъ брошантита.

Принимая для главной ромбической пирамиды разсматриваемаго минерала отношеніе кристаллическихъ осей по Н. Кокшарову: $\breve{a} : \bar{b} : \overset{1}{c} = 0{,}77387 : 1 : 0{,}24354$, оказывается, что въ комбинаціи описываемыхъ кристалловъ, какъ выше замѣчено, входятъ: ∞P(110)(M), ∞P̆2(120)(l), ∞P̆∞(010)(T), P̆∞(011)(x)

и постоянно наблюдающіяся плоскости одной брахипризмы $\infty \breve{P}n$ (hko) (ρ), наклоненіе которыхъ на ∞P (110), $\infty \breve{P}2$ (120) и $\infty \breve{P} \infty$ (010) референту удалось измѣрить на нѣсколькихъ кристаллахъ съ достаточною вѣрностью. Среднiй выводъ изъ этихъ измѣренiй показалъ, что помянутыя плоскости принадлежатъ брахидіагональной призмѣ $\infty \breve{P}$ 16 (1.16.0) (ρ), которая представляетъ собою новую форму́ для кристалловъ брошантита вообще.

	Измѣрено.			Вычислено.		
(010) : (1.16.0) =	4°	39′	25″	4°	37′	3″
(010) : (120) =				32	52	0
(010) : (110) =				52	15	53
(1.16.0) : (120) =	28	16	20	28	14	57
(1.16.0) : (110) =	47	35	30	47	38	50
($\bar{1}$.16.0) : (1.16.0) =	9	17	25	9	14	6
(1.16.0) : (1.$\overline{16}$.0) =				170	45	54
($\bar{1}$20) : (120) =				65	44	0
(1$\bar{2}$0) : (120) =				114	16	0
($\bar{1}$10) : (110) =				104	31	45
(1$\bar{1}$0) : (110) =	75	26	50	75	28	15
(0$\bar{1}$1) : (011) =	27	20	40	27	22	30
(011) : (010) =	76	20	45	76	18	45
(011) : (01$\bar{1}$) =				152	37	30
(011) : (1.16.0) =	76	23	10	76	21	28
(011) : (120) =	78	29	50	78	32	11
(011) : (110) =	81	39	20	81	40	24

Кромѣ брахипризмъ $\infty \breve{P}2$ (120) (l) и $\infty \breve{P}16$ (1.16.0) (ρ), въ кристаллахъ брошантита, до настоящаго времени, извѣстна только одна призма того-же ряда, именно: для ромбической системы $\infty P\frac{4}{3}$ (340) или для кристалловъ моноклиноэдрическихъ ($\infty P\frac{4}{3}$) (340) (n), опредѣленная А. Шрауфомъ на экземплярахъ изъ Рецбаніи.

§ 14.

Заявленіемъ Дирекціи Общества, Почетныхъ Членовъ — А. П. Карпинскаго, И. В. Мушкетова, С. Н. Никитина и Н. А. Іосса — и Дѣйствительныхъ Членовъ — М. П. Мельникова, П. Я. Армашевскаго, Е. С. Федорова и Г. Г. Лебедева — предложенъ въ Дѣйствительные Члены Императорскаго Минералогическаго Общества Профессоръ Императорскаго Варшавскаго Университета Александръ Евгеніевичъ Лагоріо.

№ 2.

Обыкновенное засѣданіе 8-го Февраля 1894 года.

Подъ Предсѣдательствомъ Директора Общества, Профессора

П. В. Еремѣева.

§ 15.

Открывая засѣданіе, Директоръ П. В. Еремѣевъ заявилъ о крупной утратѣ, понесенной Минералогическимъ Обществомъ, въ лицѣ скончавшагося Академика Александра Ѳеодоровича Миддендорфа, старѣйшаго, по времени избранія, Почетнаго Члена Минералогическаго Общества (съ 1859 года).

Какъ только было получено въ Петербургѣ извѣстіе смерти А. Ѳ. Миддендорфа, Дирекція, отъ имени Общества, послала семьѣ Покойнаго сочувственную телеграмму, въ отвѣтъ на которую сынъ А. Ѳ. Миддендорфа отвѣтилъ слѣдующей телеграммой:

«Тронуты сочувствіемъ, истинно благодаримъ за телеграмму.

Миддендорфъ».



Дѣйствительный Членъ Л. А. Ячевскій въ нижеслѣдующей рѣчи охарактеризовалъ дѣятельность А. Ѳ. Миддендорфа, какъ одного изъ самыхъ выдающихся изслѣдователей природы Сибири.

«16-го Января скончался въ Гелленормѣ въ Лифляндіи Почетный Членъ Императорскаго Минералогическаго Общества, Академикъ Александръ фонъ Миддендорфъ.

Миддендорфъ родился въ Петербургѣ 6-го Августа 1815 года, а 22 лѣтъ отъ роду 2-го Іюня 1837 года защитилъ въ Дерптѣ диссертацію на степень доктора медицины, на которой какъ мотто выставилъ слова Шамиссо, что званіе врача является наиболѣе удобнымъ колпакомъ для путешественника. Ясно, что уже тогда, на школьной скамьѣ, у него существовали въ сильной степени тѣ задатки, которымъ впослѣдствіи суждено было такъ блестяще развиться и составить руководящее начало его обширнѣйшей и богатѣйшей результатами научной дѣятельности.

Назначенный въ 1839 году адъюнктомъ по кафедрѣ зоологіи въ Кіевскомъ университетѣ, онъ уже въ 1840 году принялъ участіе въ экспедиціи Бэра на Бѣлое море и Ледовитый океанъ, а въ 1842 году отправился въ свое знаменитое трехлѣтнее путешествіе на крайній сѣверъ и востокъ Сибири.

Императорская Академія Наукъ, видя въ Миддендорфѣ талантливаго и усерднаго работника, избрала его сейчасъ послѣ возвращенія изъ Сибири въ 1845 году адъюнктомъ по кафедрѣ зоологіи, въ 1852 году онъ былъ уже ординарнымъ академикомъ, а съ 1855 по 1857 годъ занималъ въ той же Академіи должность непремѣннаго секретаря.

Въ 1860 году онъ уѣхалъ изъ Петербурга въ свое имѣніе въ Лифляндію, и въ 1865 году оставилъ кафедру въ Академіи, которая во вниманіе къ его громаднымъ заслугамъ поднесла ему званіе почетнаго члена.

Въ этихъ краткихъ словахъ отмѣчены главнѣйшіе моменты перваго періода дѣятельности Миддендорфа.

Въ 1867 году Миддендорфъ былъ вызванъ для сопровожденія Его Импер. Выс. В. Кн. Алексѣя Александровича въ его путешествіи по Средиземному морю и Атлантическому океану; въ 1869 году онъ съ Е. И. В. В. К. Владиміромъ Александровичемъ ѣздилъ въ западную Сибирь, а годъ спустя сопровождалъ опять Е. И. В. В. К. Алексѣя Александровича на сѣверъ Россіи, на Новую землю и на Исландію. Въ 1873 году онъ былъ въ Ферганѣ, а въ началѣ 80 годовъ по порученію Министерства Государственныхъ Имуществъ производилъ сельско - хозяйственныя изслѣдованія на сѣверѣ и востокѣ Россіи. Невозможно сколько нибудь достойно очертить въ краткихъ словахъ многолѣтнюю и разнороднѣйшую дѣятельность Миддендорфа. Миддендорфъ-зоологъ былъ вмѣстѣ съ тѣмъ физико-географомъ въ самомъ широкомъ смыслѣ этого слова. Изслѣдуя данную страну онъ схватывалъ ея физіогномію во всѣхъ ея деталяхъ. Эта сторона его таланта выразилась наиболѣе рельефно въ путешествіе на сѣверъ и востокъ Сибири.

Тамъ онъ явился прежде всего картографомъ и первый далъ намъ съемочный матеріалъ для Таймырскаго края, для пространства между Якутскомъ и Охотскимъ моремъ, для притоковъ Амура, въ архивахъ розыскалъ великій чертежъ Сибири Ремизова, произвелъ большой рядъ метеорологическихъ наблюденій и своими изслѣдованіями въ Шергинской шахтѣ въ Туруханскѣ и на Амчѣ разсѣялъ мракъ, покрывавшій вопросъ о вѣчно мерзлой почвѣ. Миддендорфъ не былъ спеціалистомъ геологомъ, а между тѣмъ всякому геологу, занимающемуся въ Сибири, всегда придется отмѣтить его крупныя заслуги. Онъ первый привезъ свѣдѣнія о силурійскихъ и юрскихъ отложеніяхъ въ Таймырскомъ краѣ. Его якутская коллекція дала намъ увѣренность въ существованіи тріаса и юры на Оленекѣ. Онъ открылъ палеозой на крайнемъ востокѣ Сибири, привезъ коллекцію третичныхъ окаменѣлостей изъ Забайкалья, указалъ на угленосныя отложенія по Буреѣ и на распространеніе новѣйшихъ

изверженныхъ породъ въ восточной Сибири. — Его зоологическія и ботаническія изслѣдованія остаются на многіе годы пока единственными, и все это великолѣпное изслѣдованіе завершается цѣннѣйшимъ этнографическимъ очеркомъ. Словомъ, отъ наблюдательности Миддендорфа, отъ его пера ничто не ускользало. Но кромѣ этого высокаго научнаго интереса, сквозь все его путешествіе въ Сибирь проходитъ одна непрерывная нить высокой душевной доброты. Достаточно вспомнить его увлекательный разсказъ о томъ, какъ таежный сибирякъ съ однимъ только топоромъ въ рукахъ справляется съ суровою природою своей родины. Его художественное чутье нашло себѣ исходъ въ картинахъ дѣвственной сибирской природы; его описаніе сибирскаго неба представляетъ истинно поэтическую жемчужину. На Таймырѣ, подъ снѣгомъ, Миддендорфъ, совершенно одинокій, перенесъ тифъ, теплотою собственнаго тѣла отогрѣвалъ замерзшій трупъ каборги и отдуда же онъ вывезъ зачатки неизлечимой болѣзни. Цѣною жестокихъ страданій въ теченіи послѣднихъ 10 лѣтъ заплатилъ Миддендорфъ за свою любовь къ наукѣ, за ту славу, которая окружаетъ и будетъ вѣчно окружать его имя, за право, что-бы это имя будущій историкъ сибирской физіографіи поставилъ на ряду съ именами Гмелина и Палласса».

По предложенію Директора Общества, память А. Ѳ. Миддендорфа была почтена молчаливымъ вставаніемъ.

§ 16.

Другую тяжелую утрату понесло Минералогическое Общество, въ лицѣ умершаго 16-го Января въ Тифлисѣ Дѣйствительнаго Члена Общества, Горнаго Инженера Тайнаго Совѣтника Ивана Александровича Штейнмана.

Покойный началъ и продолжалъ много лѣтъ свою службу въ то время, когда на заводахъ господствовалъ обязательный трудъ и царили суровые военные порядки. И. А. Штейнманъ, какъ вы-

сокопросвѣщенный человѣкъ, не поддавался никогда вліянію окружающей его тяжелой среды, но всегда относился какъ къ своимъ подчиненнымъ, такъ и къ рабочимъ съ неизмѣнною гуманностью. Такое отношеніе къ служащимъ и, въ особенности, къ безправнымъ тогда рабочимъ, бывшимъ на положеніи нижнихъ военныхъ чиновъ, снискало И. А. общее и горячее расположеніе на Уралѣ. Когда же наступило время освобожденія крестьянъ и горнозаводскихъ мастеровыхъ отъ крѣпостной зависимости, то И. А. съ радостнымъ чувствомъ принималъ участіе въ трудахъ, послужившихъ основаніемъ для выработки положенія 8-го Марта 1861 года объ освобожденіи горнозаводскихъ мастеровыхъ. Освобожденіе это застало его въ должности Горнаго Начальника Екатеринбургскихъ заводовъ, когда онъ имѣлъ въ своемъ вѣдѣніи обширную область съ городомъ Екатеринбургомъ, съ двумя многолюдными заводами, мѣднымъ монетнымъ дворомъ, механической фабрикой, золотыми промыслами и многочисленными поселками, приписанными ко всѣмъ этимъ учрежденіямъ. Освобожденіе мастеровыхъ и заводскихъ крестьянъ (такъ назыв. непремѣнныхъ работниковъ) и переходъ отъ принудительнаго труда къ труду свободному, внушавшіе такъ много опасеній за спокойствіе обширнаго Уральскаго края, совершились, къ счастью, совершенно безъ волненій, и заслуга И. А. въ этомъ случаѣ по отношенію къ Екатеринбургскому округу была несомнѣнна. Въ половинѣ 1866 года И. А. былъ назначенъ Управляющимъ горною частью на Кавказѣ и за Кавказомъ и съ тѣхъ поръ до 1885 года, т. е. въ теченіе 19-ти лѣтъ, состоялъ въ этой должности. Служба его на Кавказѣ ознаменовалась весьма важнымъ событіемъ въ области мѣстной промышленности. Бывши убѣжденнымъ противникомъ откупной системы разработки казенныхъ нефтяныхъ богатствъ въ Баку, приносившей откупщикамъ и казнѣ ничтожныя выгоды, И. А. прилагалъ всѣ усилія къ упраздненію этой системы и къ установленію взамѣнъ ея свободнаго, всѣмъ доступнаго промысла. Благопріятные результаты отмѣны

откупной системы превзошли самыя смѣлыя ожиданія, и нефтяной промыселъ достигъ поразительнаго развитія, доставляя нынѣ казнѣ свыше 20 милліоновъ рублей ежегоднаго дохода, въ видѣ акциза съ керосина и въ видѣ прибылей Закавказской желѣзной дороги по перевозкѣ нефтяныхъ грузовъ. Можно съ увѣренностью сказать, что смерть этого достойнаго человѣка, отличавшагося свѣтлымъ умомъ, добротой и изысканною деликатностью, вызоветъ скорбь у всѣхъ, знавшихъ его.

Директоръ Общества предложилъ почтить память И. А. Штейнмана вставаніемъ.

§ 17.

Директоръ П. В. Еремѣевъ сообщилъ Собранію, что Дирекція принесла поздравленіе Г. Министру Государственныхъ Имуществъ А. С. Ермолову по поводу его избранія въ Почетные Члены Императорскаго Минералогическаго Общества. Въ отвѣтъ на это привѣтствіе А. С. Ермоловъ поручилъ Дирекціи передать Обществу искреннюю его благодарность.

§ 18.

Секретарь Общества прочелъ протоколъ предшествовавшаго Годичнаго засѣданія 14-го Января 1894 года, который былъ утвержденъ Собраніемъ.

§ 19.

Директоръ Общества П. В. Еремѣевъ доложилъ Собранію письмо Почетнаго Члена К. М. Ѳеофилактова, присланное имъ въ отвѣтъ на адресъ, поднесенный 22-го Января нынѣшняго года:

«Имѣю честь покорнѣйше просить Императорское Минералогическое Общество, славное прошедшимъ, цвѣтущее настоя-

щимъ, принять отъ меня выраженіе глубочайшей признательности за столь теплое, высоко цѣнимое мною привѣтствіе Общества въ день моего юбилея. К. Ѳеофилактовъ».

§ 20.

Директоръ Общества обратился къ Собранію съ вопросомъ, не найдетъ ли нужнымъ кто-нибудь изъ Г.г. Членовъ сдѣлать какія-либо замѣчанія на розданный въ предшествовавшемъ засѣданіи проектъ «Правилъ для руководства при снаряженіи геологическихъ экспедицій, отправляемыхъ Императорскимъ Минералогическимъ Обществомъ». Послѣ разъясненій, данныхъ на замѣчанія Е. С. Федорова и К. Д. Хрущева, Собраніе окончательно утвердило проектъ означенныхъ правилъ и рѣшило руководствоваться ими при снаряженіи экспедицій въ 1894 году.

§ 21.

Секретарь Общества доложилъ Собранію, что Дирекціей получены заявленія о желаніи принять на себя порученія Общества при геологическихъ изслѣдованіяхъ лѣтомъ 1894 года отъ Профессора Университета Св. Владиміра П. Н. Венюкова, Магистранта С.-Петербургскаго Университета А. Н. Карножицкаго и отъ Горнаго Инженера Н. Н. Яковлева.

§ 22.

Дѣйствительный Членъ В. Ѳ. Алексѣевъ сдѣлалъ сообщеніе о составѣ золы подмосковныхъ углей.

§ 23.

Дѣйствительный Членъ Л. А. Ячевскій сообщилъ о геотермическихъ наблюденіяхъ въ Сибири.

Сообщеніе это, какъ отдѣльная статья, войдетъ въ XXXI томъ Записокъ Общества.

§ 24.

Дѣйствительный Членъ А. Н. Карножицкій сдѣлалъ нижеслѣдующее сообщеніе о вицинальныхъ плоскостяхъ:

Опредѣливъ вицинальную или скученную плоскость, какъ дѣлающую съ сосѣдней анормальный уголъ, докладчикъ раздѣлилъ всѣ вицинальныя плоскости на три группы: первичныя суть тѣ, которыя не являются множественными; вторичное скучиваніе имѣетъ мѣсто въ случаѣ двойственности или вообще множественности данной плоскости; случай третичнаго скучиванія представляютъ два проросшіе другъ друга явственные кристаллы.

Между тѣмъ какъ первичныя скученныя плоскости находятся въ непосредственной связи съ симметріей кристалла, при чемъ положительныя и отрицательныя уклоненія симметричны или не симметричны другъ другу, въ связи съ присутствіемъ или отсутствіемъ плоскости симметріи для данной формы,—вторичное скучиваніе, а тѣмъ болѣе третичное, понижаетъ величину симметріи.

Сопоставляя величины скучиванія вообще, докладчикъ пришелъ къ выводу, что они не могутъ быть выводимы одно изъ другихъ и слѣдственно представляютъ несомнѣнное нарушеніе кристаллической структуры, вопреки мнѣнію Шустера.

§ 25.

Дѣйствительный Членъ К. И. Богдановичъ показалъ собранію полученный имъ изъ Парижа приборъ Шрадера и подробно разъяснилъ пріемы его употребленія,

§ 26.

П. В. Еремѣевъ представилъ на разсмотрѣніе собранія блестящій и прозрачный кристаллъ энгельгардита свѣтлаго бурова-

краснаго цвѣта, найденный имъ между обыкновенными спутниками золота, въ Модесто-Николаевскомъ золотомъ пріискѣ Горнаго Инженера **И. А. Лопатина**, на рѣчкѣ Верхней-Подголечной, впадающей въ рѣку Большую Мурожную, составляющую правый притокъ рѣки Верхней - Тунгуски (Ангары). Кристаллъ этотъ имѣетъ около 3 миллим. въ поперечномъ направленіи при 2 миллим. по главной оси и образованъ гладкими и блестящими плоскостями первой тупѣйшей тетрогональной пирамиды P∞(101) (ребр. Y = 44° 44′ 50″ и Z = 114° 45′ 30″ по измѣренію) въ комбинаціи съ весьма слабо развитыми пріостряющими гранями главной тетрагональной пирамиды P (111). Два первыхъ мѣстонахожденія энгельгардита, именно въ золотоносныхъ розсыпяхъ Томской губерніи, — давно извѣстны (Записки Императорскаго Минералог. Общества, II серія, 1880 г., ч. XV, 186); помянутый кристаллъ изъ южной части Енисейскаго округа представляетъ третью находку этой весьма рѣдкой разновидности циркона.

§ 27.

Дѣйствительный Членъ, Горный Инженеръ **К. А. Кулибинъ** представилъ собранію двѣ группы кристалловъ самороднаго золота изъ кварцевой жилы Кремлевскаго золотого рудника, находящагося на берегу рѣки Пышмы, въ 4-хъ верстахъ къ N отъ Березовскаго завода, и арендуемаго наслѣдниками г. Поклевскаго-Козелъ и К°. Одна изъ этихъ группъ, отъ 10 до 12 миллим. величиною, выдѣленная изъ названной породы, по изслѣдованію **П. В. Еремѣева**, образована мелкими кристаллами золота, нѣкоторыя плоскости которыхъ настолько блестящи, и что могли быть измѣрены отражательнымъ гоніометромъ довольно точно. По результатамъ такихъ измѣреній оказалось, что помянутые кристаллы представляютъ комбинацію ромбическаго додекаэдра ∞O(110) и куба ∞O∞(100), являющихся почти одинаково развитыми, съ присоединеніемъ къ нимъ другихъ подчиненныхъ плоскостей октаэдра O (111), дельтои-

дальнаго икоситетраэдра 2O2 (211), пирамидальнаго куба ∞On (hko) и сорокавосьмигранника mOn (hkl). Величины параметровъ двухъ послѣднихъ формъ неудалось опредѣлить по мелкости кристалловъ и неправильности ихъ развитія. Что-же касается дельтоидальнаго икоситетраэдра 2O2 (211), то плоскости его были опредѣлены измѣреніемъ и по положенію на ребрахъ ∞O (110), [(211) : (110) = 29° 56′ 40″, по вычисленію = 30°]. Изъ небольшого числа извѣстныхъ по нынѣ формъ въ кристаллахъ золота, дельтоидальный икоситетраэдръ 2O2 (211), впервые опредѣленный А. Дюфренуа въ золотѣ изъ провинціи Гойяцъ (Goyaz) въ Бразиліи (Comptes rendus de l'Académie des Sciences Paris; t. 29, 193), считается рѣдкою формою и даже нѣкоторыми причислялся къ сомнительнымъ формамъ. Теперь-же, по изслѣдованіямъ Р. Гельмакера, эта форма несомнѣнно находится въ комбинаціи съ октаэдромъ O (111) и кубомъ ∞O∞ (100) на кристаллахъ золота изъ Сысертскихъ розсыпей на Уралѣ (Mineralogische Mittheil. gesammelt von G. Tschermak. Jahrg. 1877, Heft. I).

§ 28.

Дѣйствительный Членъ Е. С. Федоровъ обратилъ вниманіе Собранія на двѣ элементарныя вновь вышедшія книги по двумъ главнымъ отдѣламъ кристаллографіи.

1) Benno Hecht. Anleitung zur Krystallberechnung.

Въ этой книги въ полной мѣрѣ примѣнены методы новѣйшей аналитической кристаллографіи, дающей возможность производить всякаго рода вычисленія по общимъ формуламъ и не раздѣляя задачъ на безчисленныя рубрики. Изложеніе имѣетъ въ виду только окончившихъ гимназію.

Очерчены также простѣйшіе способы графическаго рѣшенія задачъ при помощи стереографической проэкціи, для чего къ книгѣ приложены напечатаныя на прозрачной бумагѣ стереографическія

проэкціи съ проведеніемъ дугъ черезъ каждыя 10 градусовъ, какъ это въ 1892 г. было предложено докладчикамъ.

Недостаткомъ книги (равно какъ и оригинальныхъ изслѣдованій автора) слѣдуетъ считать слишкомъ широкое примѣненіе сокращающихъ символовъ. Хотя несомнѣнно черезъ это формулы выражаются короче, но благодаря обремененіи памяти черезъ это же они теряютъ въ ясности.

Впрочемъ, въ настоящее время употребленіе проективной системы вычисленій даетъ возможность и безъ особыхъ сокращеній пользоваться при всякаго рода вычисленіяхъ простыми формулами.

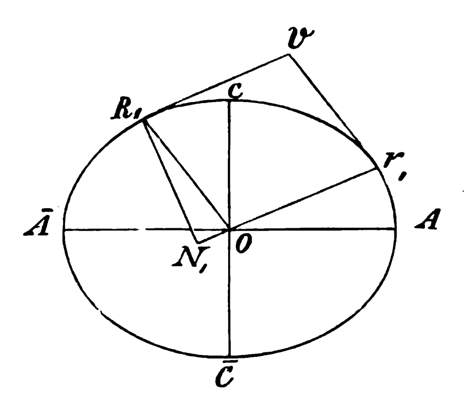
2) L. Fletcher. Optiche Indicatrix. Сокращенный переводъ съ англійскаго.

Введеніемъ понятія оптической индикатриссы и примѣненіемъ нижеслѣдующаго построенія авторъ, не прибавивъ, конечно, къ теоріи двойнаго преломленія ничего новаго, упростилъ изложеніе этой теоріи едва ли не до послѣдней крайности.

Въ его изложеніи уже не требуется держать въ головѣ представленій объ оптическомъ эллипсоидѣ (эл. опт. упругости), о главномъ и объ обратномъ эллипсоидахъ, а достаточно знать одну индикатриссу, въ которой обобщаются понятія объ эллипсоидѣ вообще и объ его частныхъ видахъ—эллипсоидѣ вращенія и шарѣ.

Основное же построеніе, дающее возможность столь значительно упростить изложеніе, состоитъ въ слѣдующемъ. Возьмемъ сначала одноосное тѣло, индикатрисса котораго есть эллипсоидъ вращенія, дающій въ разрѣзѣ чрезъ главную ось OC эллипсъ $AC\bar{A}\bar{C}$. Радіусъ векторъ Or_1 выражаетъ скорость распространенія свѣта въ соотвѣтствующемъ направленіи. Проведемъ въ точкѣ r_1 касательную къ эллипсу, а черезъ центръ O ей параллельную прямую OR_1, которая, какъ извѣстно, будетъ діаметромъ, сопряженнымъ съ діаметромъ Or_1; наконецъ, въ точкѣ R_1 проведемъ еще касательную къ эллиссу R_1V. Такимъ образомъ построится параллелограмъ, OR_1Vr_1 на сопряженныхъ діаметрахъ. Всѣ же такіе параллелограмы,

какъ извѣстно, равномѣрны, и ихъ площадь одинаково можетъ быть представлена произведеніемъ изъ перемѣнныхъ величинъ



$Or_1 \times R_1N_1$ (гдѣ $R_1N_1 \perp Or_1$) или изъ постоянныхъ величинъ $OA \times OC$.

Отсюда слѣдуетъ, что $Or_1 = OA.\ OC/R_1N_1$. Но такъ какъ $OA.\ OC$ есть величина постоянная для всѣхъ радіусовъ векторовъ, то изъ этого равенства заключаемъ, что скорость распространенія свѣта выражается нетолько величиною Or_1 но и величиною обратною вел. R_1N_1. Легко видѣть, однако, что подобныхъ построеній можно сдѣлать два: кромѣ приведеннаго мы можемъ взять сѣченіе эллипсоида плоскостью, перпендикулярною къ плоскости только-что разсмотрѣнной и притомъ также проходящею чрезъ радіусъ векторъ Or_1.

Ясно, что если индикатрисса есть эллипсоидъ вращенія (случай одноосныхъ веществъ), то для всѣхъ сѣченій второго рода мы получимъ одну и туже скорость распространенія, и слѣдовательно, кромѣ эллипсоида въ составъ поверхности волны войдетъ также и шаръ. Но если взятый эллипсоидъ съ 3 неравными осями, то уже шара не получится, и поверхность, выражающая скорость распространенія, будетъ болѣе сложною. Нахожденіе этой скорости и всякаго рода другіе вопросы легко разрѣшаются путемъ геометри-

ческихъ построеній или примѣненіемъ несложныхъ формулъ аналитической геометріи.

Эти двѣ книги несомнѣнно послужатъ къ большему распространенію кристаллографическихъ знаній въ Германіи.

§ 29.

Секретарь Общества доложилъ Собранію содержаніе статьи доктора Бреславлскаго Университета Гюриха, содержащую описаніе кембрійской, силурійской и девонской фауны Польши. Статья эта сопровождается 15-ю таблицами рисунковъ и одной картой. Собраніе постановило напечатать эту статью въ XXXII томѣ Записокъ Общества.

§ 30.

Передъ закрытіемъ засѣданія, на основаніи § 14 Устава, избранъ въ Дѣйствительные Члены Императорскаго Минералогическаго Общества Профессоръ Императорскаго Варшавскаго Университета Александръ Евгеніевичъ Лагоріо.

№ 3.

Обыкновенное засѣданіе 8-го Марта 1894 года.

Подъ Предсѣдательствомъ Августѣйшаго Президента Минералогическаго Общества

ЕЯ ИМПЕРАТОРСКАГО ВЫСОЧЕСТВА,

Принцессы Евгеніи Максимиліановны Ольденбургской.

§ 31

При открытіи засѣданія, Директоръ Общества П. В. Еремѣевъ сообщилъ собранію о кончинѣ (22-го Февраля) одного

изъ старѣйшихъ горныхъ инженеровъ, Модеста Николаевича Хирьякова, и въ слѣдующемъ некрологѣ, составленномъ Почетнымъ Членомъ Н. А. Іосса, охарактеризовалъ жизнь почившаго:

«М. Н. Хирьяковъ родился 3-го Мая 1813 года въ г. Осѣ, гдѣ отецъ его былъ городничимъ. Девяти лѣтъ отъ роду (въ 1822 году) М. Н. былъ отданъ въ Горный Кадетскій Корпусъ, гдѣ и кончилъ курсъ въ 1833 году съ малой золотой медалью. Въ бытность его въ Корпусѣ онъ пользовался попеченіемъ Д-ра Тимана, человѣка близкаго къ Императрицѣ Екатеринѣ II и князю Потемкину. Какъ человѣкъ очень способный, онъ былъ отправленъ въ томъ же 1833 году въ Швецію, вмѣстѣ съ В. К. Рашетомъ, и пробылъ въ этой странѣ 3 года, слушая лекціи въ Фалунской Горной Академіи и осматривая рудники и заводы Швеціи. Фалунская Горная Академія считала въ то время между своими профессорами такихъ извѣстныхъ людей, какъ Берцеліусъ и Зефштремъ, и судя по нѣкоторымъ брошюрамъ, съ собственноручною надписью Зефштрема, подареннымъ Хирьякову и Рашету, надо думать, что соотечественники наши пользовались особымъ расположеніемъ извѣстнаго ученаго металлурга.

Пребываніе въ Швеціи дало М. Н. возможность не только изучить горнозаводскую технику, но и ознакомиться съ шведскимъ языкомъ и литературою. Шведскимъ языкомъ онъ владѣлъ въ совершенствѣ, писалъ на немъ и прозою, и стихами, и перевелъ между прочимъ на шведскій языкъ стихотвореніе Пушкина «Талисманъ» и сказку «О рыбакѣ и рыбкѣ».

По возвращеніи изъ Швеціи въ 1836 году, М. Н. былъ командированъ на Уралъ, гдѣ служилъ на казенныхъ заводахъ, съ успѣхомъ занимаясь какъ заводскимъ дѣломъ, такъ и химическими работами. Въ этотъ періодъ дѣятельности онъ успѣлъ составить себѣ репутацію устройствомъ химической лабораторіи въ Златоустовскомъ заводѣ и введеніемъ въ томъ же заводѣ выдѣлки желѣза въ кричныхъ горнахъ по контуазскому способу.

Въ 1850 году М. Н. былъ переведенъ въ Олонецкій округъ, гдѣ служилъ нѣкоторое время помощникомъ Горнаго Начальника— извѣстнаго Горнаго Инженера Н. Ф. Бутенева. Однако же, несмотря на всеобщее расположеніе и успѣхъ въ службѣ, семейныя обстоятельства понудили его принять предложеніе графини Шуваловой и сдѣлаться управляющимъ принадлежащими ей уральскими заводами. На этомъ мѣстѣ М. Н. пробылъ до 1868 года, при чемъ на его долю достался переходъ отъ труда крѣпостного къ труду вольно-наемному, переходъ, проведенный имъ чрезвычайно благополучно къ обоюдному удовольствію рабочихъ и владѣльцевъ. Послѣдніе, въ благодарность, назначили ему пожизненную пенсію. Къ сожалѣнію, тѣ же семейныя обстоятельства вынудили М. Н. стремиться къ переходу поближе къ Петербургу, почему въ 1868 году онъ и принялъ мѣсто Окружного Инженера Сѣвернаго Округа, на которомъ онъ и пробылъ до выхода въ отставку въ 1891 году. Въ это время ему приходилось почти каждое лѣто предпринимать отдаленныя экскурсіи на Бѣлое море (Медвѣжій островъ), Кольскій полуостровъ (р. Поной), на Печору, въ Прионежскій край и т. д. Въ 70-хъ годахъ онъ посѣтилъ извѣстныя залежи желѣзнаго блеска на Туломъ озерѣ, описанныя имъ въ Горномъ Журналѣ.

Несмотря на преклонный возрастъ, М. Н. находилъ время заниматься технической литературой. Въ 70-хъ и 80-хъ годахъ онъ напечаталъ довольно много переводныхъ статей въ Горномъ Журналѣ, а также перевелъ со шведскаго извѣстное сочиненіе Эггерца «О пробахъ желѣза, желѣзныхъ рудъ и горючихъ матеріаловъ». Поддерживая постоянныя сношенія со Швеціей, онъ свелъ дружбу съ извѣстнымъ мореплавателемъ Норденшильдомъ, съ отцемъ котораго онъ былъ давно знакомъ. М. Н. былъ лично извѣстенъ королю Оскару, пожаловавшему ему орденъ Вазы.

Въ 1891 году, оставивъ казенную службу, М. Н. не пересталъ однако же интересоваться техникой и еще въ прошломъ 1893 году перевелъ второе сочиненіе Эггерца «О пробахъ рудъ», каковое

Горный Ученый Комитетъ призналъ заслуживающимъ напечатанія на казенный счетъ. Въ частной жизни это былъ человѣкъ чрезвычайно мягкій и пріятный, отличный собесѣдникъ и искренно-благородный человѣкъ. Кромѣ техники и естественныхъ наукъ онъ интересовался и изящной литературой и былъ не только большимъ любителемъ театра, но и отличнымъ актеромъ. Въ этомъ оказалось, быть можетъ, вліяніе Корпуса, гдѣ въ его время процвѣтало драматическое искусство, а можетъ быть, и дружба съ такими лицами, какъ В. В. Самойловъ, Ф. Кони и др.»

Нѣсколькими днями позже (5-го Марта) въ Царскомъ селѣ скончался Дѣйствительный Членъ Минералогическаго Общества, талантливый электротехникъ и извѣстный знатокъ фотографическаго дѣла Горный Инженеръ, Михаилъ Михайловичъ Дешевовъ.

Память почившихъ, по предложенію Августѣйшаго Президента Общества, была почтена молчаливымъ вставаніемъ.

§ 32.

Прочитанный Секретаремъ Общества протоколъ предшествовавшаго обыкновеннаго засѣданія 8-го Февраля былъ утвержденъ собраніемъ.

§ 33.

Директоръ Общества П. В. Еремѣевъ доложилъ собранію письмо Вице-Президента Французскаго Минералогическаго Общества Лакруа, съ предложеніемъ войти съ Императорскимъ Минералогическимъ Обществомъ въ обмѣнъ полными серіями изданій.

Собраніе постановило исполнить желаніе Французскаго Минералогическаго Общества и выслать ему имѣющіяся въ запасѣ «Записки» 2-й серіи.

§ 34.

Директоръ Общества П. В. Еремѣевъ доложилъ собранію поступившій въ Минералогическое Общество проектъ устава «Русской ассоціаціи для обезпеченія и устройства естественнонаучныхъ съѣздовъ», съ просьбой Распорядительнаго Комитета VIII Съѣзда Русскихъ Естествоиспытателей сдѣлать замѣчанія на этотъ проектъ.

Для разсмотрѣнія означеннаго проекта собраніе избрало особую Коммиссію, въ составъ, которой, кромѣ Дирекціи, вошли С. Н. Никитинъ, Н. С. Курнаковъ, А. Н. Карножицкій и К. Д. Хрущевъ.

§ 35.

Дѣйствительный Членъ Общества Д. Л. Ивановъ сдѣлалъ краткій очеркъ общаго хода работъ Южно-Уссурійской Горной Экспедиціи, начальникомъ и геологомъ которой онъ состоялъ шесть лѣтъ, отъ 1888 до 1894 года.

Горной Экспедиціи, какъ извѣстно, было поручено произвести геологическія изслѣдованія края, съ ближайшей цѣлью выясненія его каменноугольныхъ богатствъ, такъ какъ отдѣльныя попытки развѣдывать и добывать уголь изъ многочисленныхъ мѣсторожденій не дали за время 25 лѣтъ благопріятныхъ результатовъ.

Въ 1888 году была послана одна геологическая партія Экспедиціи изъ двухъ инженеровъ, но бо́льшую часть рабочаго времени Д. Л. довелось вести изслѣдованія безъ помощника, такъ какъ Горный Инженеръ Н. В. Коншинъ могъ пріѣхать въ край не ранѣе начала Октября. Полевыя работы были открыты въ Іюлѣ, начавшись обходомъ морскихъ береговъ Залива Петра Великаго, такъ какъ въ побережьѣ можно было осмотрѣть большое количество обнаженій вообще, а также и угольныхъ мѣсторожденій. Обходъ береговъ произведенъ главнѣйше на старомъ суднѣ (канонер. лодкѣ) «Нерпѣ», наканунѣ его отставки, суднѣ невѣроятно тихоходномъ,

баснословно валкомъ и трусливомъ. Непосредственный объѣздъ обнаженій совершался на нанятой китайской плоскодонной шлюпкѣ (шампункѣ), съ однимъ кормовымъ весломъ Въ нѣсколькихъ изъ этихъ первыхъ экскурсій любезно принялъ участіе Предсѣдатель Общества Изученія Амурскаго Края В. П. Маргаритовъ, интересовавшійся геологическими изслѣдованіями и совершившій въ 1887 году по порученію Общества нѣсколько поѣздокъ для осмотра мѣстонахожденій каменнаго угля. Эти совмѣстныя экскурсіи были началомъ самыхъ искреннихъ отношеній Горной Экспедиціи къ Обществу Изуч. Амур. Края, продолжавшихся до самаго окончанія Экспедиціи, почему доклачикъ нынѣ съ особенной благодарностью вспоминаетъ о встрѣченномъ дружескомъ содѣйствіи со стороны почтеннѣйшаго Ѳ. Ѳ. Буссе, М. И. Янковскаго, И. А. Бушуева, М. Г. Шевелева, Н. А. Пальчевскаго и многихъ другихъ Членовъ далекаго Общества, а также нынѣ уже покойныхъ С. А. Варгина и П. А. Занадворова.

Вторую половину своихъ экскурсій Д. Л. произвелъ уже верхомъ, ибо онѣ касались изслѣдованій внутри страны. Такъ были посѣщены долины Сучана, Циму-хэ, Суйфуна, Мангугая, Седими и др. Въ этихъ экскурсіяхъ принимали участіе Горный Техникъ С. В. Масленниковъ и Горный Инженеръ Н. В. Коншинъ.

Уже эти первые объѣзды южной половины края показали ясно, что строеніе его гораздо сложнѣе, нежели о томъ было извѣстно ранѣе. Разъясненію этихъ вопросовъ мы много обязаны Геологическому Комитету, которымъ тогда же въ лицѣ Ѳ. Н. Чернышева подвергнута предварительной обработкѣ коллекція окаменѣлостей изъ горнаго известняка, высланная г. Маргаритовымъ, а А. П. Карпинскимъ обязательнѣйше сдѣланы микроскопическія опредѣленія многихъ горныхъ породъ, высланныхъ Горною Экспедиціею.

Такимъ образомъ, собранныя петрографическія и палеонтологическія коллекціи перваго года показали во 1-хъ, что въ строеніи края принимаютъ участіе, кромѣ толщи метаморфическихъ сланцевъ

(слюдяныхъ, хлоритовыхъ, глинистыхъ, хіастолитовыхъ сланцевъ и кварцитовъ), слѣдующія осадочныя образованія: каменноугольной системы, тріасовой, юрской, а также новотретичныя и постпліоценовыя отложенія. Во 2-хъ, выяснилось, что ископаемый уголь встрѣчается не въ одной только міоценовой серіи пластовъ, а также и въ мезозойскихъ отложеніяхъ (тріасовыхъ, юрскихъ, нижнемѣловыхъ). Въ 3-хъ, многія наблюденія убѣждали въ очень сложной дислокаціи горныхъ породъ, сопровождавшейся пликативными явленіями въ пластахъ древнихъ системъ до тріаса. Въ тріасовыхъ же отложеніяхъ хотя и замѣчается складчатость, но гораздо рѣже и не столь энергичная; со вторичнаго періода, напротивъ, преобладающій характеръ дислокаціонныхъ явленій выражается сбросами, иногда очень сложными. Списокъ кристаллическихъ породъ, принимающихъ участіе въ строеніи края, весьма значителенъ: граниты очень распространены; діориты, діабазы встрѣчаются въ многихъ мѣстахъ, особенно послѣдніе; порфириты, кварцевые порфиры, андезиты, трахиты, базальты и множество кристаллическихъ туфовъ имѣютъ значительное развитіе. Особенное значеніе принадлежитъ базальтовому покрову: его обширное горизонтальное распространеніе (на сотни верстъ въ длину и ширину), его толщина, доходящая до нѣсколькихъ десятковъ саженей, его оригинальное сложеніе, способъ его залеганія, вывѣтриванія и размыва, его практическія примѣненія и многое другое невольно заставляютъ обратить на покровъ серьезное вниманіе. Почти горизонтальное, съ едва замѣтными уклонами, залеганіе обширныхъ толщъ покрова обусловило происхожденіе многочисленныхъ плато, горныхъ хребтовъ съ горизонтальною, точно срѣзанною линіей гребня, отдѣльныхъ столовыхъ горъ; и среди нихъ тѣсныхъ, грандіозныхъ ущелій съ огромными обрывами и нагроможденіями отъ обваловъ, часто совершенно недоступныхъ. Пространства, занятыя базальтовымъ покровомъ, или поросли лѣсомъ съ болотами, или покрыты лугами. Но почвенный слой на нихъ столь незначителенъ, а количество элювіальныхъ

валуновъ такъ велико, что въ большинствѣ мѣстностей базальтовыя плато совершенно непригодны для земледѣльческой культуры. Это объясняетъ во многихъ мѣстахъ то на первый взглядъ странное явленіе, что хлѣбныя поля располагаются почти исключительно въ низинахъ долинъ, на аллювіальныхъ почвахъ, часто въ границахъ большихъ рѣчныхъ разливовъ.

Въ послѣднее время базальтовый покровъ получилъ немалое значеніе въ желѣзно-дорожномъ дѣлѣ, такъ какъ Уссурійская дорога не разъ пересѣкла эти породы, оказавшіяся во многихъ случаяхъ весьма неустойчивыми, и съ ними пришлось серьезно считаться строителямъ.

По отношенію залежей ископаемыхъ углей первый же годъ доставилъ много важныхъ данныхъ. Въ прибрежной полосѣ залива Петра I было осмотрѣно большинство буроугольныхъ мѣстонахожденій, представляющихъ остатки отъ размыва угленосныхъ міоценовыхъ напластованій, вытянутыхъ вдоль западнаго берега Амурскаго залива отъ Посьета до Угловаго, и по восточному берегу Уссурійскаго залива отъ с. Шкотова до Кангоузы. Большая часть этихъ залежей оказались неблагонадежными, или по незначительнымъ размѣрамъ, или по ничтожной толщинѣ пластовъ, или по перебитости ихъ. Исключеніе представили два мѣсторожденія: одно въ устьѣ Суйфуна, такъ называемое Амбабирское или Федоровское, другое въ верховьяхъ р. Седими. Оба они, повидимому, имѣютъ и добрые рабочіе пласты, и достаточный запасъ угля, хотя въ обоихъ замѣчены и сбросы.

Въ виду того, что южноуссурійскіе бурые угли обладаютъ весьма невысокою паропроизводительною способностью и потому не могутъ съ выгодою примѣняться на морскихъ судахъ, Горная Экспедиція обратила особенное вниманіе на угли мезозойскаго возраста, обладавшіе очень хорошими качествами. Среди нихъ попадались угли и антрацитовидные, и спекающіеся съ довольно высокою паропроизводительностію. Изъ осмотрѣнныхъ въ первый годъ

мѣсторожденій каменныхъ углей заслуживали вниманія три: на Мангугаѣ, въ 19 вер. отъ берега моря, на Суйфунѣ подъ Никольскимъ и на Сучанѣ, въ 42 верстахъ отъ бухты Находки.

Для производства развѣдокъ этихъ мѣсторожденій рѣшено было командировать изъ Россіи въ будущемъ году техническую партію.

Первоначально Экспедиція избрала своимъ мѣстопребываніемъ Владивостокъ, который въ то недавное время, въ 1888 году, былъ далеко не такимъ, каковъ онъ теперь. Тогда небыло ни одной квартиры, негдѣ было купить мебели; тогда метеорологическая портовая станція была въ столь печальномъ состояніи, что Горная Экспедиція, не смотря на бѣдность наличныхъ средствъ, рѣшила открыть свои метеорологическія наблюденія, которыя вскорѣ потомъ получили правильное развитіе.

Зима промелькнула незамѣтно: закончивъ объѣзды въ началѣ Ноября, едва успѣли разобраться въ огромныхъ коллекціяхъ, въ анализахъ собранныхъ углей, едва справились съ бѣглыми но громоздкими отчетами, какъ уже насталъ Мартъ — лучшій тихій мѣсяцъ того края, переходный между упорными сѣверными сухими вѣтрами малоснѣжной зимы и еще болѣе упорными южными влажными вѣтрами лѣта. Кромѣ того Мартъ и Апрѣль удобны для геологическихъ изслѣдованій еще по двумъ причинамъ: въ это время болѣе открыты всѣ обнаженія и среди тайги, и среди травяныхъ зарослей, а въ Мартѣ на рѣчкахъ еще возможна ѣзда по льду, и оба берега съ удобствомъ доступны для осмотра; холода умѣренные, тихо и ни одного комара! Но для поѣздокъ тогда доступны лишь такія мѣста, гдѣ не требуется углубляться на долго отъ жилыхъ мѣстъ, иначе трудно кормить коней.

Въ 1889 году экскурсіи были открыты съ 20-го Марта, а къ Маю уже прибыла и развѣдочная партія изъ двухъ штейгеровъ, во главѣ съ П. А. Акимовымъ — опытнымъ бывалымъ инженеромъ.

Тяжелый, неровный климатъ Владивостока и предположенныя развѣдки подъ Никольскимъ побудили перенести резиденцію Гор-

ной Экспедиціи въ Никольское, гдѣ уже чувствуется удаленіе отъ морскихъ лѣтнихъ тумановъ и зимняго безснѣжья.

Съ переѣздомъ въ Никольское въ Іюнѣ мѣсяцѣ тотчасъ же были поставлены развѣдочныя работы на Суйфунѣ; въ Іюлѣ Д. Л. Ивановъ отправился въ двухмѣсячное плаваніе на лодкѣ «Сивучъ», любезно предоставленной въ его распоряженіе Управляющимъ Морск. Министер. Адм. Чихачовымъ; а Акимовъ съ Коншинымъ сдѣлали круговую таёжную поѣздку по Супутинкѣ чрезъ Майхэ и Цимухэ на Даубихэ въ Анучино и оттуда въ Никольское.

Плаваніе на «Сивучѣ» было особенно полезно въ томъ отношеніи, что значительная часть времени удѣлена была южному и западному Сахалину, гдѣ съ такимъ удобствомъ возможно обозрѣніе интересныхъ и весьма полныхъ разрѣзовъ третичныхъ и нижнемѣловыхъ образованій. Напротивъ, обходъ материковаго берега убѣдилъ въ столь сильномъ размывѣ его, что невозможно было надѣяться составить вѣрную схему строенія мѣстности въ глубь отъ черты моря. Кромѣ того пустынность большей части этого берега въ значительной степени затрудняетъ изслѣдованія тѣхъ мѣстъ. Кстати сказать—тогда же разъяснилось, что такъ называемое мѣсторожденіе свинцовосеребряной руды въ Ольгѣ лежитъ въ 160 верстахъ отъ нея, въ глухой тайгѣ, куда нужна спеціально организованная поѣздка.

Несмотря на достаточное число неблагопріятныхъ условій, удалось собрать много новаго матеріала и убѣдиться въ серьезныхъ, но крайне мало разъясненныхъ угольныхъ богатствахъ Сахалина, богатствахъ, которымъ предстоитъ рано или поздно играть важную роль въ экономической жизни этого острова и сосѣдняго материка,— почему нельзя не пожелать скорѣйшаго осуществленія проекта систематическаго изслѣдованія Сахалина въ горно-геологическомъ отношеніи, проекта, намѣченнаго новымъ Приамурскимъ Генералъ-губернаторомъ С. Н. Духовскимъ.

Лучшей характеристикой нашего малаго знакомства съ угольными мѣсторожденіями можетъ служить «Новый рудникъ» Общества «Сахалинъ», открытый, сколько помнится, въ 1887 году. Онъ былъ заложенъ на двухъ пластахъ, изъ которыхъ верхній, въ полную сажень толщиною, а нижній въ 2 или 3 саж. ниже, въ 0,83 саж. толщ. ,— оба рѣдкой чистоты и однородности. Залегали они въ 3—4 саж. надъ моремъ, полого падая, и разработывались штольнами съ общею постройкою для обоихъ устьевъ. Словомъ, условія для добычи были самыя благопріятнѣйшія, да и уголь получался съ весьма небольшимъ количествомъ золы, прекрасно коксующійся и съ хорошей паропроизводительной способностью. И при всемъ томъ не далѣе какъ въ 1889 году уже разъяснилось, что мѣсто, на которомъ былъ заложенъ рудникъ, и справа и слѣва обрѣзано трещинами сложныхъ сбросовъ и что отъ найденныхъ двухъ пластовъ осталась полоска шириною до 30 саж., почему запасъ рудника не болѣе 2 мил. пудовъ. Попытки найти продолженія пластовъ не увѣнчались успѣхомъ, какъ потому что не были выяснены законы мѣстной дислокаціи, такъ отчасти и отъ несистематичности самыхъ развѣдокъ. По возвращеніи въ концѣ Сентября въ Никольское Д. Л. Иванова и П. А. Акимова, въ виду того, что развѣдки тамъ привели къ отрицательному результату (хорошіе по качеству угольные пласты оказались толщиною въ нѣсколько вершковъ), рѣшено было перенести ихъ на Сучанъ, гдѣ въ Октябрѣ, уже по заморозкамъ, и было положено начало систематическимъ развѣдочнымъ работамъ, продолжавшимся потомъ до самого конца Экспедиціи.

Развѣдки Сучанскаго мѣсторожденія были начаты съ его юго-западнаго конца, въ полосѣ развитія тощаго угля, который въ Донецкомъ бассейнѣ довольно удачно названъ полуантрацитомъ. По примѣтному кедру вблизи развѣдочной шахты ее назвали «Кедровой», а впослѣдствіи это названіе незамѣтно перешло и на самый угольный пластъ, который развѣдывался этой шахтой и который потомъ

составилъ магистраль всѣхъ развѣдокъ и всего мѣсторожденія. Плотность угля, его высокая паропроизводительность, болѣе чѣмъ полусаженная толщина пласта съ пад. на NW подъ 45° и распространеніе его въ обѣ стороны по простиранію дали надежду на солидность мѣсторожденія, почему и былъ сдѣланъ заказъ въ Америкѣ на паровой насосъ, рудничную лебедку, рельсы и проч., необходимое для болѣе быстрой и глубокой развѣдки.

Къ сожалѣнію, 1890 годъ для Горной Экспедиціи былъ полонъ различныхъ затрудненій и неудачъ, какъ внутреннихъ, такъ и внѣшнихъ. Зимою Н. В. Коншинъ по семейнымъ обстоятельствамъ возвратился въ Россію. Вскорѣ довелось отказать отъ мѣста одному изъ штейгеровъ. На смѣну имъ, къ лѣту прибыли помощникомъ геолога молодой инженеръ М. М. Ивановъ и штейгеръ Лисичанской школы Н. А. Ревякинъ; потеряно много времени и на самую смѣну, и на то, чтобы освоиться новымъ людямъ на новыхъ мѣстахъ. Въ краѣ появились инфлуэнца и холера. Дождливое лѣто къ осени разразилось огромными наводненіями, прервавшими сообщенія и испортившими дороги. Коммиссіонеръ перепуталъ американскій заказъ, и Экспедиція должна была отъ половины отказаться и остаться безъ паровыхъ машинъ, что конечно крайне затруднило развѣдки на Сучанѣ. Геологическія изслѣдованія тоже принуждены были ограничиться очень неширокимъ райономъ, главнѣйше сосредоточиваясь на бассейнѣ Сучана и окрестныхъ мѣстахъ.

За то въ слѣдующіе года — 1891, 1892 и 1893 — дѣятельность Горной Экспедиціи входитъ въ нормальную колею и результаты ея работъ являются весьма плодотворными. Развѣдочныя работы на Сучанѣ, благодаря полученнымъ машинамъ изъ Москвы и Лондона, пріобрѣтаютъ съ 1891 г. совсѣмъ другой характеръ: развѣдочныя наклонныя шахты углубляются до 20—30 саж. по отвѣсу, множество шурфовъ, буровыхъ скважинъ, канавъ и штоленъ (одна до 130 саж. длиною) раскидываются по площади мѣсторожденія, которое вытягивается полосою все далѣе и далѣе на сѣ-

веро-востокъ и, по мѣрѣ удаленія отъ Кедровой шахты, измѣняетъ качество угля: тощіе угли переходятъ въ кардифные, въ жирные короткопламенные и спекающіеся и, наконецъ, въ типичные жирные длиннопламенные. Вмѣстѣ съ этимъ все болѣе разъясняется сложная дислокація, испытанная мѣсторожденіемъ, обязывающая очень осторожно и внимательно относиться къ его оцѣнкѣ и самой разработкѣ.

Полоса угленосныхъ отложеній далѣе на сѣверо-востокѣ, хотя и переходитъ въ долину Б. Сицы и затѣмъ, пересѣкши наискось р. Сучанъ, появляется въ лѣвыхъ притокахъ Сучана (долина Мавлазы), но поскольку могла быть прослѣжена при имѣвшихся средствахъ, она уже является тамъ слишкомъ размытой, много разъ прерваной и т. п.

Изслѣдованія на лѣвой сторонѣ Сучана и въ его низовьяхъ убѣждаютъ, что надежды на угленосность нѣтъ никакой. Вельдской угленосной свиты (къ которой относится Сучанское мѣсторожденіе) тамъ нѣтъ и она замѣняется горнымъ известнякомъ, аспидоподобными сланцами, гнейсами и слюдяными сланцами. Если же гдѣ и были найдены куски и примазки минеральнаго угля, то лишь какъ ничтожные и случайные остатки отъ значительной денудаціи.

Развѣдки, произведенныя на мезозойскихъ угляхъ въ другихъ мѣстахъ края (напр. въ Мангугаѣ, Амбабирѣ), не дали желательныхъ результатовъ, почему покуда Сучанское мѣсторожденіе является единственнымъ благонадежнымъ угольнымъ запасомъ, оцѣнить который сейчасъ въ особенно крупную цифру было бы преждевременнымъ, но до 400 милл. пуд. возможно.

Геологическія изслѣдованія за тотъ же періодъ ведутся только въ южной половинѣ края, но переносятся въ бассейны озера Ханка и Уссури. Работы по проведенію желѣзной дороги въ южной половинѣ на 130 вер. дали обширный новый матеріалъ для уясненія геологическаго строенія края, а также и для многихъ практическихъ заключеній по желѣзнодорожной техникѣ. Примѣромъ можетъ слу-

жить констатированіе интереснаго факта налеганія мощнаго базальтоваго покрова на слежалый песокъ, въ связи съ чѣмъ находится вопросъ объ устойчивости односторонней 15-ти и болѣе саженной выемки, сдѣланной въ Суйфунской тѣснинѣ (84 вер. такъ наз. «Суйфунскихъ щекъ»). Тѣми же изслѣдованіями констатировано распространеніе морскихъ тріасовыхъ осадковъ вглубь страны (долина Суйфуна и начало Уссури), также какъ и горнаго известняка (Анучино на р. Даубихэ).

Въ 1892 году было предпринято Д. Л. Ивановымъ тяжелое путешествіе (болѣе четырехъ мѣсяцевъ) по Даубихэ, Улахэ и оттуда къ зал. Ольги стариннымъ маршрутомъ лѣсничаго Будищева (по Лифудину и Вайфудину), а потомъ на сѣверъ за зал. Владиміра и Тазушу, въ глухую долину Тсютсюхэ (Тютюхэ нашихъ картъ) на «Ольгинское» (!) свинцовое мѣсторожденіе. Путь Будищева былъ пройденъ безъ проводника, единственно руководясь дневникомъ и картой стариннаго изслѣдователя, дневникомъ настолько обстоятельно и полно составленнымъ, что казалось, будто онъ написанъ не тридцать лѣтъ, а только годъ тому назадъ. Геологическія указанія Будищева, имѣющіяся въ его дневникѣ, во многомъ тоже обстоятельны и вѣрны.

Въ томъ же дневникѣ Будищева имѣется немало интереснаго геологическаго матеріала, во многомъ подтвержденнаго, какъ напримѣръ, характерное развитіе трахитовыхъ породъ въ долинѣ Вайфудина (Аввакумовка) и т. п. Помимо того изслѣдованія Горной Экспедиціи въ другихъ мѣстностяхъ, въ которыхъ работала въ 60-хъ годахъ экспидиція Будищева, убѣждаютъ въ такой же добросовѣстности и полнотѣ собраннаго тогда матеріала. Все это заставляетъ отмѣтить труды экспедиціи Будищева (появившіеся въ печати къ сожалѣнію лишь въ 1883 г.) какъ труды въ высшей степени почтенные и по добросовѣстности, и по массѣ разнообразнаго географическаго матеріала, сохранившаго цѣнность до сего вре-

мени [1]). Назадъ Д. Л. возвратился различными тропами чрезъ Ольгу, Ванчинъ, Таухуй и Судухэ на Сучанъ.

Результатомъ этого путешествія, кромѣ обширныхъ коллекцій и наблюденій, было еще и практическое изслѣдованіе мѣсторожденій магнетита въ окрестностяхъ Ольги и Владиміра (Ольгинское мѣсторожденіе изслѣдовано впервые Горнымъ Инженеромъ Боголюбскимъ въ 1873 г.). Убѣдившись въ значительности мѣсторожденія, Д. Л. Ивановъ, при любезномъ содѣйствіи г. Шевелева, командировалъ туда развѣдочную партію съ Акимовымъ, изысканія котораго дали серьезнѣйшія доказательства о богатой рудоносности этой мѣстности и о ея выгодныхъ экономическихъ условіяхъ, связанныхъ съ близостью къ заливамъ Ольги и Владиміра. Все это даетъ несомнѣнное убѣжденіе въ выгодности разработки этихъ мѣсторожденій и въ ихъ будущемъ значеніи для края.

Въ 1893 г. Д. Л. предпринимаетъ другое интересное путешествіе, въ которое входитъ часть рѣки Уссури (до Козловской станицы) и оригинальная долина р. Бикина и Алчана. Посѣщеніе Бикина было вызвано между прочимъ желаніемъ провѣрить свѣдѣнія о находящихся тамъ угольныхъ мѣсторожденіяхъ и о горѣ желѣзной руды («Сѣверно-Уссурійскій край» Надарова). Къ сожалѣнію, провѣрка убѣдила въ полной неблагонадежности угольныхъ залежей, а «желѣзную гору» даже нельзя было и найдти. За всѣмъ тѣмъ природа этихъ мѣстъ столь своеобразна, путешествіе по нимъ (въ особыхъ лодкахъ на шестахъ) столь оригинально, что сдѣланныя наблюденія составляютъ весьма интересный географическій матеріалъ, имѣющій и практическое значеніе. Край этотъ—край обширной глухой тайги, съ цѣлой сѣтью водныхъ рукавовъ и пере-

---

[1]) Экспедиція Будищева состояла, кромѣ него, изъ двухъ лѣсничихъ топографовъ Корзуна и Петрова. Большинство маршрутовъ пройдены ими пѣшкомъ въ самыхъ глухихъ мѣстностяхъ и при крайне тяжелыхъ условіяхъ.



мѣщающихся островов, край бурелома, стремнин, край без всяких путей, кромѣ водных, на оригинальных долбежках, край добродушнѣйшаго и симпатичнаго дикаря-охотника ороча, к сожалѣнію, быстро вымирающаго.

Изслѣдованія в полосѣ бассейна оз. Ханка (р.р. Сантахеза, Мо, Лефу), Даубихэ с Улахэ и Уссури до впаденія в нее Сунгачи, т. е. в полосѣ от Западной Китайской границы до Улахэ [1]), убѣждают в том, что здѣсь в значительной степени развиты кристаллическіе сланцы с гнейсами и гранитами, а также и древніе известняки и кварциты с одной стороны и третичныя и послѣтретичныя образованія с другой. Представителями міоценовых напластованій являются угленосныя отложенія в верховьях Лефу и бурые угли близ Усачей на оз. Ханка, к сожалѣнію, не развѣданные совершенно.

Из новѣйших кристаллических пород здѣсь встрѣчены всѣ упомянутыя ранѣе для южной половины края; особенное значеніе имѣют базальтовый покров в верховьях рѣчных систем; кварцевые порфиры и вулканическіе туфы (б. м. андезитовые).

К изслѣдованіям послѣдних лѣт, связанным с проведеніем желѣзной дороги, относится цѣлый ряд интереснѣйших наблюденій над постпліоценовыми отложеніями. Благодаря многочисленным искусственным обнаженіям и выемкам, было констатировано, что названныя напластованія начинаются на прибрежной полосѣ зал. Петра Великаго (от мыса Поворотнаго до Посьета), протягиваются отсюда по долинѣ Суйфуна широкой полосою, непрерывно переходят через водораздѣл Суйфуна и Ханка, наполняют всю обширную равнину кругом этого озера и тянутся далѣе вниз по Уссури (встрѣчены и на Бикинѣ), что, в связи с другими наблюденіями, заставляет признать доказанным существованіе пролива от залива Петра Великаго на югѣ до устья Амура

---

[1]) Значительная часть этих изслѣдованій произведена М. М. Ивановым.

въ Охотскомъ морѣ на сѣверѣ, пролива отдѣлявшаго Приморскую область отъ материка, подобно Сахалину, чѣмъ и можетъ быть объяснено не мало научныхъ вопросовъ, касающихся этого края, какъ напримѣръ, оригинальность мѣстной фауны и флоры и т. п.

Въ виду поздняго времени докладчикъ ограничился этими общими чертами, для характеристики работъ, произведенныхъ Южно-Уссурійскою Горною Экспедиціею за время $5\frac{1}{2}$ лѣтъ ея пребыванія на Дальнемъ Востокѣ, среди крайне невыгодныхъ условій: тяжелаго климата, малонаселенности, переходящей въ пустынность, и страшной отдаленности.

§ 36.

Дѣйствительный Членъ А. Н. Карножицкій прочелъ сообщеніе о началѣ органической жизни въ кристаллахъ. Докладчикъ указалъ на прямую возможность провести ближайшую параллель между міромъ минеральнымъ и міромъ органическимъ, между неодушевленнымъ кристалломъ и живущимъ организмомъ вообще. По опредѣленію докладчика, жизнь есть совокупность химическихъ и физическихъ реакцій, служащихъ къ выдѣленію двигательной энергіи, при сохраненіи индивидуальности организма; а съ точки зрѣнія такого опредѣленія, жизнь, по убѣжденію г. Карножицкаго, могла получить свое зарожденіе не иначе, какъ въ моментъ выдѣленія кристаллическаго слоя изъ раствора, такъ какъ въ этотъ моментъ дѣйствуютъ какъ разъ всѣ тѣ условія, которыя опредѣляютъ собою, по мнѣнію докладчика, органическую жизнь, а именно: подвижность химическаго состава и физическихъ свойствъ, служащихъ къ выдѣленію живой силы, соединеніе недѣлимыхъ, дифференцировка на части различныхъ функцій отправленія и, наконецъ, видимыя нарушенія принципа о наименьшей затратѣ энергіи.

§ 37.

Дѣйствительный Членъ К. Д. Хрущевъ показалъ Собранію полученные имъ искусственно кристаллы кристобалита и объяснилъ способъ ихъ приготовленія

§ 38.

Заявленіемъ Дирекціи и Дѣйствительныхъ Членовъ—К. И. Богдановича, Н. С. Курнакова, И. Ө. Шредера, В. Ф. Алексѣева, Ф. М. Маевскаго, А. А. Леша и А. Н. Глѣбова—предложены въ Дѣйствительные Члены Императорскаго Минералогическаго Общества Горные Инженеры: Петръ Казиміровичъ Яворовскій и Федоръ Калинычъ Ляшенко.

№ 4.

Обыкновенное засѣданіе 26-го Апрѣля 1894 года.

Подъ Предсѣдательствомъ Августѣйшаго Президента Минералогическаго Общества

ЕЯ ИМПЕРАТОРСКАГО ВЫСОЧЕСТВА,

Принцессы Евгеніи Максимиліановны Ольденбургской.

§ 39.

Директоръ П. В. Еремѣевъ открылъ засѣданіе сообщеніемъ о кончинѣ двухъ выдающихся Членовъ Минералогическаго Общества — Жана Шарля де Мариньяка (5-го апрѣля), профессора химіи въ Женевскомъ Университетѣ, и Ивана Өеодоровича Шмальгаузена, профессора университета Св. Владиміра и Директора Кіевскаго Ботаническаго Сада (13 апрѣля).

Скончавшійся на 77-мъ году отъ рожденія профессоръ Мариньякъ, одинъ изъ старѣйшихъ Членовъ Минералогическаго Общества (съ 1866 г.), всѣмъ извѣстенъ своими выдающимися работами по химіи, служившими руководствомъ для многихъ лицъ, достигшихъ, съ своей стороны, до преклоннаго возраста.

Заслуги И. Ѳ. Шмальгаузена, какъ прекраснаго ботаника и единственнаго въ Россіи спеціалиста по палеофитологіи, хорошо извѣстны всѣмъ Членамъ нашего Общества. Можно безъ преувеличенія сказать, что почти все, опубликованное за послѣдніе двадцать лѣтъ объ ископаемыхъ растеніяхъ въ Россіи, составляетъ неотъемлемую заслугу почившаго. Въ послѣдніе годы И. Ѳ. съ большой энергіей занялся изученіемъ богатѣйшей ископаемой флоры Донецкаго каменноугольнаго бассейна и успѣлъ уже приготовить къ печати весьма любопытную монографію донецкой верхне-девонской флоры. Смертъ застала Ив. Ѳеод. въ самомъ разгарѣ его научной дѣятельности: еще за нѣсколько дней до смерти онъ предполагалъ воспользоваться пасхальнымъ перерывомъ въ экзаменахъ, чтобы отправиться экскурсировать въ Донецкій бассейнъ. Тѣмъ болѣе поразило всѣхъ знавшихъ Ив. Ѳеод. извѣстіе о его кончинѣ, вполнѣ неожиданной какъ для его друзей, такъ и для врачей, его окружавшихъ. Пожелаемъ же вѣчной памяти этому талантливому и скромному труженику, такъ мало о себѣ говорившемъ и такъ много сдѣлавшемъ для науки, скончавшемуся при томъ въ самую цвѣтущую пору своей жизни, на 45-мъ году отъ рожденія.

По предложенію Августѣйшаго Президента Общества, память почившихъ сочленовъ была почтена молчаливымъ вставаніемъ.

§ 40.

Директоръ П. В. Еремѣевъ доложилъ собранію слѣдующую корреспонденцію:

а) Извѣщеніе Общества Естествоиспытателей при Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ о томъ, что 12-го Мая пред-

полагается торжественное собраніе Общества, по случаю исполнившагося двацатипятилѣтія со времени его основанія.

Постановлено письменно поздравить Общество Естествоиспытателей при Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ.

б) Благодарность Отдѣленія Химіи Русскаго Физико-Химическаго Общества за присланное Императорскимъ Минералогическимъ Обществомъ поздравленіе по поводу исполнившагося двадцатипятилѣтія дѣятельности Отдѣленія химіи.

§ 41.

Секретарь прочелъ протоколъ предшествовавшаго засѣданія 8-го Марта, который былъ утвержденъ собраніемъ.

§ 42.

На основаніи § 2 «Правилъ для руководства при снаряженіи геологическихъ экспедицій, отправляемыхъ Императорскимъ Минералогическимъ Обществомъ», Дирекція Общества, совмѣстно съ Редакціонной Геологической Коммиссіей, въ собраніи этой Коммиссіей 22-го Апрѣля 1894 года, обсудила планъ геологическихъ работъ въ теченіи предстоящаго лѣта и пришла къ нижеслѣдующимъ заключеніямъ, которыя представляетъ на разсмотрѣніе и утвержденіе Минералогическаго Общества.

Дирекція и Редакціонная Коммисія полагаютъ:

1) Произвести изслѣдованія въ области истоковъ рѣкъ Выми, Яренги, Мезени и Вашки. На общей геологической картѣ Россіи, изданной Геологическимъ Комитетомъ, пространство это закрашено лишь отчасти, и притомъ, до извѣстной степени, условно. Между тѣмъ въ этой области можно встрѣтить крайне любопытные факты для разъясненія состава и распространенія палеозойскихъ и мезозойскихъ осадковъ, а также отложеній постпліоценовой бореальной трансгрессіи, значеніе которой занимаетъ безспорно выдающееся

мѣсто въ исторіи тѣхъ физико-географическихъ измѣненій, которыя произошли на пространствѣ Европейской и Азіатской Россіи. Въ общихъ чертахъ предполагается произвести изслѣдованія по слѣдующей программѣ. Отъ устья р. Выми экспедиція поднимется до устья Шонвуквы, по пути, уже извѣстному по прежнимъ изслѣдованіямъ Графа Кейзерлинга и Тиманской экспедиціи 1889 года, а затѣмъ изслѣдуетъ верхнее теченіе Выми, представляющее до сихъ поръ совершенно неизвѣстный край. Спустившись обратно по Выми къ устью праваго ея притока Іолвы, экспедиція поднимется вверхъ по этой послѣдней и волокомъ, не превышающимъ верстъ 6-ти, выйдетъ на р. Ирву, принадлежащую къ системѣ р. Мезени. Пройдя этотъ совершенно неизслѣдованный, и вмѣстѣ съ тѣмъ обычный для мѣстныхъ жителей, путь сообщенія между верхней Вычегдой и Удорскимъ краемъ, экспедиція поднимется вверхъ по Мезени до самаго Четласскаго Камня, сѣверная часть котораго была затронута работами Тиманской экспедиціи, южная же — осталась совершенно неизвѣданной. Покончивъ работы въ истокахъ Мезени, предполагается перейти къ устью р. Вашки и подняться вверхъ по этой послѣдней до возможнаго перехода на р. Яренгу, а затѣмъ спуститься по этой послѣдней до впаденія ея въ Вычегду. Производство означенныхъ изслѣдованій предполагается поручить Горному Инженеру Н. Н. Яковлеву, ассигновавъ ему на расходы тысячу пятьсотъ рублей.

2) Заняться детальнымъ изученіемъ силурійскихъ отложеній Подольской губерніи, съ цѣлью выяснить, въ какой мѣрѣ справедливо предположеніе о томъ, что часть этихъ осадковъ должна быть сопоставлена съ такъ называемыми герцинскими отложеніями Урала и Богеміи. Изслѣдованія эти, долженствующія состоять главнѣйше въ подробномъ изученіи стратиграфическихъ отношеній породъ и распредѣленія въ нихъ органическихъ остатковъ, а также въ возможно обильномъ сборѣ палеонтологическаго матеріала, предполагается сосредоточить главнѣйше по Днѣстру и по его притокамъ.

Для выполненія этихъ изслѣдованій предполагается командировать профессора Университета Св. Владиміра П. Н. Венюкова, ассигновавъ ему на расходы пятьсотъ пятьдесятъ рублей.

3) На денежныя средства, ежегодно даруемыя Августѣйшимъ Президентомъ Общества Ея Императорскимъ Высочествомъ Принцессой Евгеніей Максимиліановной Ольденбургской въ память заслугъ покойнаго Почетнаго Директора Минералогическаго Общества Н. И. Кокшарова, а также на средства Общества предполагается начать съ нынѣшняго года производство систематическихъ минералогическихъ изысканій въ Россіи.

Дирекція общества и Редакціонная Геологическая Коммиссія, для начала такихъ изысканій, находятъ наиболѣе цѣлесообразнымъ избрать мѣстности Средняго Урала, въ которыхъ относительно недавно открыто нѣсколько мѣсторожденій различныхъ минераловъ, и которыя по настоящее время остаются совершенно неизслѣдованными, хотя по открытымъ въ нихъ нѣкоторымъ минеральнымъ видамъ должны представлять большой научный интересъ. Независимо отъ этихъ мѣсторожденій, какъ коренныхъ, такъ и вторичныхъ, изслѣдовать находящіяся недалеко отъ нихъ хотя и давно извѣстныя, но также мало изслѣдованныя въ научномъ отношеніи минеральныя копи. Главнѣйшими мѣстами для этихъ минералогическихъ изысканій и вмѣстѣ съ тѣмъ исходными пунктами предполагается избрать мѣстности, лежащія по берегамъ рѣкъ Исети и Адуя, впадающаго въ р. Режь, а также по притокамъ этой послѣдней. Особенно желательными представляются изысканія въ Верхъ-Исетской дачѣ, въ 15-ти верстахъ отъ Екатеринбурга, близъ деревень: Поповой (Пупъ), Кальташей, Макрушей и въ Корниловскомъ логу.

Производство означенныхъ изслѣдованій предполагается поручить Магистранту С.-Петербургскаго Университета А. Н. Карножицкому, ассигновавъ ему на расходы шестьсотъ рублей.

§ 43.

Штатный Геологъ Японскаго Геологическаго Учрежденія Докторъ Котора Джимбо сдѣлалъ сообщеніе на нѣмецкомъ языкѣ о геологическомъ строеніи Хокайдо (Іессо). Сообщеніе это постановлено отпечатать отдѣльной статьей въ XXXI томѣ Записокъ Общества.

§ 44.

Секретарь Общества Ѳ. Н. Чернышевъ сообщилъ очеркъ геологическаго строенія Новой Земли.

Послѣ очерка всѣхъ экспедицій, принесшихъ какіе бы то было новые факты по геологіи Новой Земли, докладчикъ демонстрировалъ составленую имъ геологическую карту названныхъ острововъ и указалъ на связь ихъ тектоники съ явленіями дислокаціи, наблюдаемыми въ сѣверной части Европейской Россіи и по другую сторону Урала, на полуостровѣ Ялмалѣ.

§ 45.

Директоръ Общества П. В. Еремѣевъ сообщилъ о представленныхъ имъ собранію псевдоморфическихъ кристаллахъ лейхтенбергита изъ Шишимскихъ горъ на Уралѣ. Не входя въ разсмотрѣніе постепеннаго развитія научныхъ позпаній объ истинныхъ кристаллахъ названнаго минерала, референтъ остановился на содержаніи нѣкоторыхъ главъ обширнаго мемуара Г. Чермака о группѣ хлоритовыхъ минераловъ, въ которыхъ упоминается о свойствахъ лейхтенбергита (Sitzungsberichten d. Kaiser. Akademie d. Wissenschaften in Wien; Mathem.-naturw. Classe, 1890—91, Bd. XCIX). На основаніи этихъ свойствъ и также изслѣдованій покойнаго Э. Малляра, всѣ экземпляры лейхтенбергита должны причисляться къ клинохлору, а не къ пеннину, какъ это раньше принималось. Судя по результатамъ многочисленныхъ анализовъ, раз-

личіе въ химическомъ составѣ между обоими минералами вообще незначительно. Что же относится до псевдоморфическихъ кристалловъ клинохлора, то, кромѣ давно извѣстныхъ псевдоморфозъ этого минерала по формамъ граната и везувіана изъ Ахматовской копи, — клинохлоръ, по наблюденіямъ референта, въ Николае-Максимиліановской, Еремѣевской и въ Параскевія-Евгеніевской минеральныхъ копяхъ не рѣдко образуетъ ложные кристаллы по эпидоту (Записки Императорскаго Минералогическаго Общества, 1892 г., ч. XXIX, стр. 240—241). А потому и представленный собранію экземпляръ ложныхъ кристалловъ лейхтенбергита по формамъ эпидота, хотя и впервые наблюдается, но, по мнѣнію референта, не представляетъ собою чего-либо неожиданнаго. Абсолютные размѣры псевдоморфозъ измѣняются отъ 1—1,5 и до 2 сантим., общій ихъ видъ толсто-таблицеобразный. Принимая отношеніе кристаллографическихъ осей въ эпидотѣ по Н. Кокшарову: $\grave{a}:\bar{b}:\dot{c} = 1{,}5807:1:1{,}8057$, при $\beta = 64°36'$, въ разсматриваемыхъ кристаллахъ, по измѣренію референта прикладнымъ гоніометромъ, оказывается комбинація слѣдующихъ формъ: ортопинакоида $\infty P\infty(100)(a)$, гемиортодомъ: $-2P\infty(201)(h)$ и $+P\infty(\bar{1}01)(r)$, базопинакоида $0P(001)(c)$, гемипирамиды $-P(111)(d)$, клинодомы $(P\infty)(011)(o)$, протопризмы $\infty P(110)(z)$ и клинопризмы $(\infty P2)(120)(n)$, довольно сильно развитой, но являющейся въ числѣ только двухъ плоскостей.

	Измѣрено.		Измѣрено.
(001)(c) : (100)(a)	= 64°39'	(111)(d) : (110)(z)	= 23°21'
» : (201)(h)	= 46 9	» : (100)(a)	= 49 49
» : ($\bar{1}$01)(r)	= 63 42	» : (201)(h)	= 43 20
» : (111)(d)	= 52 23	(110)(z) : ($\bar{1}$20)(n)	= 54 20
» : (011)(o)	= 58 39	($\bar{1}$20)(n) : (100)(a)	= 109 18
(111)(d) : (011)(o)	= 26 5	(110)(z) : (100)(a)	= 55 10

Рядомъ съ этими ложными кристаллами, на томъ же штуфѣ, находятся истинные таблицеобразные кристаллы лейхтенбергита и талькъ-апатита.

§ 46.

Дѣйствительный Членъ А. Н. Карножицкій сдѣлалъ сообщеніе о своихъ наблюденіяхъ надъ апатитами съ горы Благодати.

Пузыревскій первый показалъ въ 1863 году, что у апатитовъ, съ увеличеніемъ содержанія хлора, величина оси с уменьшается. Мнѣніе Пузыревскаго было принято Кокшаровымъ и иностранными учеными. Еще недавно (въ 1890 году) въ пространной работѣ своей объ апатитахъ Баумгауэръ, подтверждая правило Пузыревскаго, приводитъ табличку апатита 11-ти мѣсторожденій, расположенныхъ по содержанію хлора и показывающихъ правильное измѣненіе оси с.

Докладчику, при изученіи апатитовъ съ горы Благодати, удалось на одномъ и томъ же кристаллѣ опредѣлить всѣ шесть угловъ пирамиды, откуда и вычислено слишкомъ шесть величинъ оси с, а именно:

0,720625
0,728399
0,730273
0,730549
0,732856
0,739008

Минимальная изъ величинъ, полученныхъ докладчикомъ, меньше наименьшей изъ величинъ таблички Баумгауэра, а максимальная больше наибольшей изъ этихъ послѣднихъ, откуда слѣдуетъ, что одному и тому-же кристаллу апатита слѣдуетъ приписать одновременно и наибольшее и наименьшее содержаніе хлора, что приводитъ къ абсурду.

Явленіе это докладчикъ объясняетъ скучиваніемъ.



§ 47.

Заявленіемъ Дирекціи Общества и Почетныхъ Членовъ —Ф. Б. Шмидта, Г. Д. Романовскаго и Н. А. Іосса — предложены въ Дѣйствительные Члены Императорскаго Минералогическаго Общества: Капитанъ 1-го ранга Николай Николаевичъ Азарьевъ, Штатный Геологъ Японскаго Геологическаго Учрежденія Котора Джимбо и Директоръ Музея въ Данцигѣ Докторъ Конвенцъ.

§ 48.

Передъ закрытіемъ Засѣданія, на основаніи § 14 Устава, избраны въ Дѣйствительные Члены Императорскаго Минералогическаго Общества Горные Инженеры: Ф. К. Ляшенко и П. К. Яворовскій.

№ 5.

Обыкновенное засѣданіе 20-го Сентября 1894 года.

Подъ Предсѣдательствомъ Директора Минералогическаго Общества, Профессора

П. В. Еремѣева.

§ 49.

Директоръ П. В. Еремѣевъ заявилъ о чрезвычайно тяжкой утратѣ, понесенной ученымъ міромъ въ лицѣ неожиданно скончавшагося въ Парижѣ, на 61-мъ году жизни, извѣстнаго кристаллографа и замѣчательнаго кристалло-физика Эрнеста Малляра,— Члена Корреспондента Императорской Академіи Наукъ, Почетнаго Члена Минералогическаго Общества, Члена Французской Академіи Наукъ по отдѣленію Минералогіи и Главнаго Горнаго Инже-

нера. Въ краткихъ, но прочувствованныхъ словахъ Директоръ Общества перечислилъ главнѣйшія заслуги покойнаго, доставившія ему неувядаемую славу въ наукѣ и горномъ дѣлѣ.

При желаніи вѣчнаго успокоенія нашему высокочтимому сочлену, — всѣ присутствующіе въ собраніи почтили память его молчаливымъ вставаніемъ.

Для постоянныхъ посѣтителей засѣданій Общества, безъ сомнѣнія, крайне прискорбно извѣщеніе объ утратѣ, понесенной Минералогическимъ Обществомъ въ лицѣ скончавшагося 22-го іюня въ С.-Петербургѣ Дѣйствительнаго Члена, Коллежскаго Совѣтника Ивана Карловича Валькера. Всѣми уважаемый И. К., несмотря на преклонные лѣта свои (71 годъ), болѣзнь и отдаленность мѣстожительства (на 11-й верстѣ Петергофскаго шоссе), принадлежалъ, какъ всѣмъ намъ извѣстно, къ самымъ усерднымъ посѣтителямъ собраній нашего Общества и постоянно, съ величайшимъ интересомъ, слѣдилъ за всѣми учеными сообщеніями о разныхъ предметахъ, особенно-же о минералахъ, которые онъ беззавѣтно любилъ и не жалѣлъ ограниченныхъ средствъ своихъ на ихъ пріобрѣтеніе. Собранную имъ довольно обширную коллекцію кристаллическихъ минераловъ—видѣли многіе Члены нашего Общества.

Иванъ Карловичъ Валькеръ происходилъ изъ Почетныхъ Гражданъ города Гольдингена въ Курляндской губерніи, родился 19-го Апрѣля 1823 года въ названномъ городѣ, гдѣ и получилъ первоначальное воспитаніе у родителей и въ мѣстной школѣ. Высшее образованіе получилъ въ Юрьевскомъ (бывшемъ Дерптскомъ) Университетѣ, въ которомъ окончилъ полный курсъ наукъ «съ особеннымъ успѣхомъ» и получилъ дипломъ на званіе Провизора съ правами X класса. До поступленія его на должность аптекаря больницы Всѣхъ Скорбящихъ, И. К. находился на частной службѣ провизоромъ въ нѣсколькихъ аптекахъ С.-Петербурга; въ 1854 году онъ состоялъ лаборантомъ профессора химіи въ СПБ. Медицинской Академіи. Съ 1856 по 1866 годъ покойный содержалъ и управ-

лялъ аптекою въ г. Мологѣ Ярославской губерніи, при чемъ въ 1864 году И. К. былъ избранъ депутатомъ аптекарей Ярославской губерніи на съѣздъ аптекарей Россіи въ С.-Петербургѣ; въ томъ-же году, 1-го Августа, онъ избранъ Членомъ — Корреспондентомъ Фармацевтическаго Общества въ С.-Петербургѣ. Съ 1866 по 1876 годъ И. К. содержалъ аптеку въ г. Ораніенбаумѣ. Вообще, вся труженическая дѣятельность покойнаго Валькера, не взирая на чрезвычайную его скромность, по свидѣтельству всѣхъ лицъ, хотя сколько нибудь его знающихъ, — была очень полезна и плодотворна. Имѣя основательныя познанія въ медицинѣ, не говоря уже о фармаціи, — покойный никогда не отказывалъ бѣдному люду въ добрыхъ совѣтахъ своихъ и, при весьма ограниченныхъ матеріальныхъ средствахъ, никогда не скупился въ безвозмездной роздачѣ изготовляемыхъ имъ лекарствъ. Въ удостовѣреніе отличнаго и полнаго знанія имъ аптекарскаго дѣла, — И. К. получилъ свидѣтельство (17-го февраля 1878 г.) отъ С.-Петербургскаго Губернскаго Правленія. По прекращеніи же десятилѣтней аптекарской дѣятельности въ г. Ораніенбаумѣ, гдѣ между прочимъ онъ состоялъ Членомъ Общества Краснаго Креста, покойный пожертвовалъ въ мѣстную больничную аптеку значительную часть имущества изъ своей собственной аптеки и изъ Ораніенбаума переселился въ Петербургъ, чтобы продолжать ту-же неустанную работу на коронной службѣ. Ораніенбаумская Городская Управа, предъ отъѣздомъ Валькера, выдала ему (14-го Октября 1876 г. за № 890) нижеприведенное заявленіе:

«Милостивый Государь Іоанъ Карловичъ!»

«Городская Управа съ благодарностью принимаетъ присланную Вами для больничной аптеки посуду и при томъ душевно сожалѣетъ, что Вы оставляете нашъ, — какъ выражено въ письмѣ Вашемъ — любимый городъ Ораніенбаумъ, а съ нимъ, конечно, и обывателей его, которые истинно, въ продолженіи болѣе десяти лѣтъ, пользовались безвозмездно Вашими учеными услугами и матеріаль-

ными медицинскими пособіями, за каковое вниманіе ко всему вышепомянутому примите и отъ насъ, Милостивый Государь, какъ представителей городскаго населенія — искреннее, глубочайшее почтеніе и увѣреніе въ томъ, что имя Ваше сохранится надолго въ памяти любящихъ Васъ Ораніенбаумцевъ. Грустно и жаль потерять Васъ, — добраго человѣка! Но вѣрно такъ быть нужно и насколько намъ извѣстно это потребовалось для сохраненія Вашего драгоцѣннаго здоровья. Впрочемъ, мы всё-таки не теряемъ надежды въ будущемъ видѣть Васъ снова среди насъ, если не въ лицѣ содержателя аптеки, то просто роднымъ нашимъ гражданиномъ, а до того времени вторично примите наше глубокое уваженіе, искреннюю преданность и благодарность, съ которыми имѣемъ честь быть Вашими, м. г., всегда готовыми къ услугамъ (подписано: Городскимъ Головою и Членами Управы)».

Въ 1877 году, 18-го Сентября, И. К. Валькеръ опредѣленъ Аптекаремъ въ больницу Всѣхъ-Скорбящихъ Вѣдомства Учрежденій Императрицы Маріи, гдѣ и состоялъ въ этой должности около 17 лѣтъ. Кромѣ прямыхъ служебныхъ своихъ обязанностей и работъ въ аптечной лабораторіи, часто утомительныхъ, покойный находилъ время заниматься изготовленіемъ искусственныхъ кристалловъ различныхъ веществъ сухимъ и мокрымъ путемъ, что всегда дѣлалъ съ особенною любовью и замѣчательнымъ искусствомъ, о чемъ можно судить по многимъ экземплярамъ такихъ искусственныхъ кристалловъ, сохраняющихся въ его минеральной коллекціи, которая, по всей вѣроятности, будетъ пріобрѣтена музеемъ Горнаго Института. Членомъ Императорскаго Минералогическаго Общества И. К. Валькеръ былъ избранъ 16-го Октября 1879 года и состоялъ имъ по день кончины. Въ текущемъ 1894 году, 1-го Марта, по разстроенному здоровью, согласно прошенію, И. К. Валькеръ уволенъ въ отставку, въ которой и оставался по день его кончины 22-го Іюня.

Пожелаемъ-же нашему почтенному сочлену, — незнавшему отдыха скромному труженику, честному и доброму человѣку, — вѣчнаго успокоенія.

Всѣ присутствующіе въ собраніи Члены и посторонніе посѣтители, по предложенію Дирекціи, почтили память усопшаго молчаливымъ вставаніемъ.

§ 50.

Директоръ П. В. Еремѣевъ доложилъ собранію нижеслѣдующую корреспонденцію Общества:

а) Письмо Управляющаго Дѣлами Сибирской желѣзной дороги Статсъ-Секретаря А. Н. Куломзина, отъ 8-го Іюня 1894 года за № 756, на имя Директора Общества, о пожертвованіи, буде возможно, въ Хабаровскую библіотеку изданій Императорскаго Минералогическаго Общества и какихъ либо иныхъ книгъ, не представляющихъ для Общества особеннаго научнаго значенія.

Постановлено собраніемъ: выслать въ Хабаровскую библіотеку шестнадцать томовъ «Матеріаловъ для Геологіи Россіи» и пять послѣднихъ частей «Записокъ Общества», равно какъ и впредь доставлять въ эту библіотеку всѣ будущія изданія Общества.

б) Благодарность Общества Естествоиспытателей при Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ за принесенное Минералогическимъ Обществомъ привѣтствіе по случаю исполнившагося двадцатипятилѣтія со времени основанія Казанскаго Общества.

в) Предложеніе Физико-Математическаго Общества при Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ о вступленіи во взаимный обмѣнъ съ Минералогическимъ Обществомъ его учеными изданіями.

Постановлено исполнить желаніе Физико - Математическаго Общества.

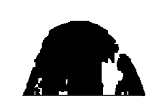
г) Письмо Профессора Минералогіи Будапештскаго Университета Александра Шмидта, выражающее глубокую признательность Обществу за избраніе его въ Дѣйствительные Члены.

§ 51.

Дѣйствительный Членъ А. Н. Карножицкій, недавно возвратившійся изъ командировки Общества на Уралъ для ближайшаго изслѣдованія нѣкоторыхъ малоизвѣстныхъ минеральныхъ копей, представилъ собранію найденную имъ близъ деревни Малой Макруши небольшую щетку на ортоклазѣ превосходно образованныхъ безцвѣтныхъ таблицеобразныхъ кристалловъ особой разновидности берилла, открытой Граттаролою на островѣ Эльбѣ и названной имъ ростеритомъ (Rosterit). Изъ той же мѣстности А. Н. привезъ мелкіе, но зеркально-блестящіе призматическіе кристаллы зеленовато-желтаго берилла. Сообщеніе о результатахъ подробныхъ гоніометрическихъ и оптическихъ своихъ изслѣдованій надъ названными минералами, референтъ отложилъ до одного изъ ближайшихъ собраній Общества.

§ 52.

Студентъ Горнаго Института В. А. Степановъ представилъ Обществу небольшой экземпляръ недавно открытой въ Санта-Крупъ въ Боливіи, въ довольно значительномъ количествѣ, весьма любопытной разновидности кристаллическаго свинцоваго блеска, называемой килиндритомъ. Экземпляръ этотъ привезенъ референтомъ изъ Фрейбергскаго горнаго округа въ Саксоніи, на нѣкоторыхъ заводахъ котораго килиндритъ проплавляется на свинецъ. Наружная форма и внутреннее строеніе килиндрита крайне оригинально. Оно представляетъ форму болѣе или менѣе правильныхъ цилиндровъ, около 2-хъ сантим. въ діаметрѣ, обыкновенно съ обоихъ концовъ обломанныхъ и во всей своей массѣ состоящихъ изъ плотно налегающихъ одна на другую тончайшихъ скорлупъ свинцоваго блеска. Въ общемъ, по наружному виду и внутреннему строенію, эта разновидность свинцоваго блеска напоминаетъ




какъ бы стволъ хвойнаго дерева, съ ясными слоями ежегоднаго возрастанія. На другихъ экземплярахъ этого минерала, непредставленныхъ Собранію, наблюдаются остроконическія формы этого минерала, съ совершенно такимъ же скорлуповатымъ сложеніемъ.

§ 53.

Директоръ П. В. Еремѣевъ сообщилъ о псевдоморфозахъ нѣкоторыхъ окисленныхъ и частью сѣрнистыхъ мѣдныхъ рудъ изъ русскихъ мѣсторожденій. Представленные имъ на разсмотрѣніе Собранія экземпляры этихъ псевдоморфозъ — слѣдующіе:

Два экземпляра болѣе или менѣе правильныхъ шаровидныхъ скопленій свѣтлаго-зеленовато-бураго каменнаго мозга, съ тонколучистымъ и плотнымъ сложеніемъ по формѣ кристалловъ малахита, изъ Гумешевскаго рудника на Уралѣ. Тѣ и другія конкреціи, съ поверхности покрытыя корою мелкихъ, блестящихъ кристалловъ мѣдной лазури позднѣйшаго происхожденія, по большей части сохраняютъ явственное скорлуповатое сложеніе первоначально бывшаго малахита, нѣкоторая часть котораго мѣстами сохранилась еще въ свѣжемъ состояніи.

Другіе экземпляры представленныхъ Собранію псевдоморфозъ, образованныхъ подобнымъ же каменнымъ мозгомъ, но болѣе мягкимъ, мѣстами даже землистымъ, по формѣ лучисто-скорлуповатыхъ конкрецій малахита, происходятъ изъ Юпитеровскаго и Константиновскаго мѣдныхъ пріисковъ въ Каркаралинскомъ округѣ Семипалатинской области.

Небольшой штуфъ, состоящій изъ тѣснаго смѣшенія мелкозернистаго магнитнаго колчедана съ землистымъ теноритомъ, на которомъ находятся наросшими ясно образованные октаэдры псевдоморфизованнаго куприта (отъ 2—3 миллиметровъ). У однихъ изъ этихъ кристалловъ псевдоморфизующимъ веществомъ является теноритъ, вполнѣ выполняющій собою всю массу кристалловъ; другіе же,

рядомъ сидящіе кристаллы превращены въ скрыто-кристаллическій магнитный колчеданъ. Съ поверхности тѣ и другіе кристаллы покрыты тонкою корою игольчатыхъ кристалликовъ халькотрихита. Штуфъ этотъ любопытенъ въ томъ отношеніи, что на немъ приходится наблюдать три одинъ послѣ другого слѣдующихъ процесса химическаго преобразованія закиси мѣди, а именно: переходъ ея вслѣдствіе окисленія въ одноокись, то-есть въ тенорить, который потомъ на поверхности всѣхъ октаэдровъ снова отчасти возстановился и выдѣлилъ изъ себя кору тончайшихъ превосходно образованныхъ и блестящихъ кристалловъ халькотрихита. По окончаніи же этихъ двухъ процессовъ химическаго измѣненія, а можетъ быть, и одновременно съ ними, въ нѣкоторыхъ октаэдрахъ небольшая часть внутри ихъ или вся масса псевдоморфизующаго купритъ-тенорита, была растворена и замѣстилась, сохраняя кору халькотрихита, скрытокристаллическимъ магнитнымъ колчеданомъ, который въ данномъ случаѣ представляетъ собою до сихъ поръ ненаблюдавшійся случай псевдоморфическихъ измѣненій. Экземпляръ этотъ происходитъ изъ Мѣднорудянскаго рудника на Уралѣ.

Любопытны также нерѣдко встрѣчающіеся въ Гурьинскомъ мѣдномъ рудникѣ, на плотномъ известнякѣ, псевдоморфическіе кристаллы мѣднаго колчедана, съ поверхности перешедшаго въ теноритъ, по формѣ удлиненныхъ по главной оси ромбическихъ кристалловъ мѣднаго блеска, представляющихъ комбинацію: $\infty P(110)$, $\infty \breve{P} \infty (010)$, $P(111)$, $\breve{P} \infty (011)$ и другихъ, трудно измѣряемыхъ плоскостей острѣйшихъ брахидомъ.

Теноритъ (мелаконитъ, черная мѣдная руда) на смоляной мѣдной рудѣ, представляющій псевдоморфозу по игольчатымъ и отчасти по сѣтчатымъ кристалламъ халькотрихита, рядомъ съ которыми находятся неизмѣненныя партіи недѣлимыхъ этой послѣдней разновидности куприта. Экземпляръ этотъ происходитъ изъ Мѣднорудянскаго рудника. Псевдоморфозы тенорита по куприту вообще рѣдки, хотя и давно извѣстны какъ въ названномъ

руднике, такъ и на озерѣ Верхнемъ въ С. Америкѣ; что же относится до ложныхъ кристалловъ помянутаго минерала, по формамъ халькотрихита, то, кажется, они впервые наблюдаются.

Псевдоморфоза куприта по лучисто-жилковатымъ скопленіямъ недѣлимыхъ малахита, часть котораго мѣстами сохранилась въ совершенно неизмѣненномъ состояніи. Рядомъ же являются истинные кристаллы обыкновеннаго куприта (111.100), наросшіе вмѣстѣ съ предыдущими на плотномъ известнякѣ, сопровождающемся бурымъ желѣзнякомъ и желтою желѣзною охрою. Экземпляръ этотъ происходитъ изъ Зыряновскаго рудника на Алтаѣ.

§ 54.

Дѣйствительный Членъ, Магистръ С. Ѳ. Глинка доложилъ Собранію рукописный мемуаръ о микроскопическомъ строеніи нѣкоторыхъ уральскихъ и шнекенштейскихъ топазовъ, представляющій посмертную работу покойнаго Вице-Президента Общества Любителей Естествознанія и Этнографіи и Профессора Минералогіи въ Императорскомъ Московскомъ Университетѣ М. А. Толстопятаго. Минералогическое Общество, исполняя просьбу С. Ѳ. Глинка, изъявило полное свое согласіе на изданіе этого мемуара въ «Запискахъ Общества» подъ редакціею С. Ѳ. Глинка.

§ 55.

Заявленіемъ Директора П. В. Еремѣева и Дѣйствительныхъ Членовъ—Ѳ. Н. Савченкова, М. А. Антоновича и А. Н. Карножицкаго—предложенъ въ Почетные Члены Императорскаго Минералогическаго Общества Дѣйствительный Членъ, Президентъ Общества Естествоиспытателей при Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ и Профессоръ Геологіи того же Университета Александръ Антоновичъ Штукенбергъ.

Заявленіемъ Директора и Почетныхъ Членовъ—Н. А. Кулибина, Г. Д. Романовскаго и А. П. Карпинскаго—предложенъ въ Дѣйствительные Члены Императорскаго Минералогическаго Общества Горный Инженеръ Александръ Орестовичъ Ивановъ 4.

§ 56.

Передъ закрытіемъ засѣданія, на основаніи § 14 Устава, избраны въ Дѣйствительные Члены Императорскаго Минералогическаго Общества: Капитанъ 1-го ранга Николай Николаевичъ Азарьевъ, Штатный Геологъ Японскаго Геологическаго Учрежденія Котора Дмимбо и Директоръ Музея въ Данцигѣ Докторъ Конвенцъ.

№ 6.

Обыкновенное засѣданіе 18-го Октября 1894 года.

Подъ Предсѣдательствомъ Августѣйшаго Президента Минералогическаго Общества

ЕЯ ИМПЕРАТОРСКАГО ВЫСОЧЕСТВА,

Принцессы Евгеніи Максимиліановны Ольденбургской.

§ 57.

Секретарь Общества прочелъ протоколъ предшествовавшаго засѣданія 20-го Сентября, который былъ утвержденъ Собраніемъ.

§ 58.

Директоръ доложилъ Собранію слѣдующую корреспонденцію:

а) письмо Дѣйствительнаго Тайнаго Совѣтника А. Н. Куломзина, въ которомъ онъ искренно благодаритъ Минералогическое

Общество за доставку изданій Общества для Публичной Библіотеки въ г. Хабаровскѣ;

b) письмо отъ Канзаской Академіи Наукъ съ предложеніемъ дальнѣйшаго обмѣна изданіями и съ благодарностью за высланныя уже Минералогическимъ Обществомъ Записки.

§ 59.

Секретарь Общества представилъ на разсмотрѣніе Собранія обширную коллекцію горныхъ породъ и окаменѣлостей изъ Пиринеевъ, пріобрѣтенную Его Высочествомъ Принцемъ Александромъ Петровичемъ Ольденбургскимъ и подаренную Минералогическому Обществу Августѣйшимъ его Президентомъ Ея Императорскимъ Высочествомъ Принцессою Евгеніею Максиміліановною Ольденбургской. Получивъ съ благоговѣйной признательностью этотъ новый знакъ особаго вниманія своего Августѣйшаго Президента, Собраніе, по предложенію Ея Императорскаго Высочества, рѣшило передать коллекцію на храненіе въ Геологическій Комитетъ.

§ 60.

Горный Инженеръ Н. Н. Яковлевъ сдѣлалъ сообщеніе о своей поѣздкѣ лѣтомъ 1894 года въ область рѣкъ Мезени, Вашки, Выми и Яренги. Подробно разсказавъ о пройденныхъ имъ маршрутахъ, докладчикъ сообщилъ вкратцѣ главнѣйшіе научные результаты своихъ изслѣдованій, восполняющіе тотъ пробѣлъ въ изслѣдованіяхъ Тиманской Экспедиціи, который остался неизслѣдованнымъ въ 1890 году за недостаткомъ времени. Особенно интересны разрѣзы Четласскаго камня, въ верховьяхъ Мезени, и геологическія данныя, добытыя въ истокахъ р. Выми, а также по притокамъ послѣдней. Въ заключеніе, докладчикъ указалъ на крупныя погрѣшности въ

существующихъ картахъ сѣвера Россіи, относящихся къ области, имъ изслѣдованной.

§ 61.

Почетный Членъ И. В. Мушкетовъ заявилъ о полученіи имъ новаго четвертаго отчета отъ Дѣйствительнаго Члена В. А. Обручева о послѣднихъ его работахъ въ системѣ Нань-Шаня, гдѣ онъ сдѣлалъ нѣсколько дополнительныхъ маршрутовъ, подтвердившихъ многія предположенія о строеніи и орографическомъ характерѣ различныхъ кряжей системы Нань-Шаня, высказанныхъ въ предъидущихъ отчетахъ, особенно о непосредственной связи NW частей ихъ съ SO. Отчетъ этотъ, какъ и предыдущіе, будетъ напечатанъ въ Изв. И. Р. Геогр. Общ. Въ настоящее время В. А. Обручевъ благополучно возвратился въ Кульджу и, вѣроятно, скоро пріѣдетъ въ С.-Петербургъ, послѣ почти трехлѣтняго путешествія по горамъ и пустынямъ Средней Азіи.

§ 62.

Дѣйствительный Членъ А. Н. Карножицкій сообщилъ о явленіяхъ аномальнаго трихроизма у кристалловъ турмалина изъ Sonnenberg'a (около Andreasberg). Это третій случай трихроизма двуоснаго минерала. Первый былъ показанъ докладчикомъ на кристаллѣ турмалина, неизвѣстнаго мѣсторожденія, вѣроятно, съ Эльбы, а второй на кристаллахъ апатита изъ Ehrenfriedersdorf'a. Явленіе трихроизма на зоненбергскихъ кристаллахъ выражено весьма слабо и, въ противность другимъ описаннымъ случаямъ трихроизма, не представляетъ особенной правильности въ распредѣленіи пунктовъ аномальнаго отношенія.

Тотъ же референтъ представилъ Обществу на разсмотрѣніе кристаллъ малиноваго шерла, привезенный Л. А. Ячевскимъ изъ Восточной Сибири. По мнѣнію послѣдняго, кристаллъ можетъ про-

исходитъ изъ новаго мѣсторожденія, въ чемъ референтъ выразилъ сомнѣніе, указавъ на сходство описываемаго кристалла съ нѣкоторыми Сарапульскими, а также Урульгинскими. Кристаллъ этотъ довольно значительной величины (1 cm. × $1\frac{1}{2}$ cm.), явственно дихроиченъ (цвѣтъ оси свѣтло-бурый, цвѣтъ базиса розовый), отличается значительной чистотой и прозрачностью и, въ противность большинству русскихъ турмалиновъ, не представляетъ особенно рѣзкаго распаденія на ядро и оболочку.

§ 63.

Директоръ Общества П. В. Еремѣевъ представилъ на разсмотрѣніе собранія небольшой штуфъ желѣзнаго волчеца (вольфрамита), обязательно доставленный ему для изслѣдованія Профессоромъ Н. А. Іосса, который, въ свою очередь, получилъ его на Алтаѣ отъ Доктора Засса, нашедшаго этотъ минералъ въ полуторыхъ верстахъ къ W отъ Колыванскаго завода, въ отвалахъ одного давно оставленнаго мѣднаго рудника, принадлежавшаго когда-то Демидову. Экземпляръ этотъ представляетъ нѣсколько, различной величины, кристалловъ желѣзнаго волчеца (отъ 0,5—1,5 сантим. величиною), желѣзно-чернаго цвѣта, вросшихъ въ массу плотнаго кварца. Наружный видъ ихъ болѣе или менѣе таблицеобразный отъ преобладающаго развитія плоскостей ортопинакоида $\infty P\infty$ (100), въ комбинаціи съ подчиненными формами, а именно: двумя вертикальными призмами, т. е. протопризмою $\infty P\infty$ (110) и ортопризмою $\infty P2$ (210), гемиортодомою — $\frac{1}{2}P$(102) и главною клинодомою $(P\infty)$ (011). Двойниковое образованіе въ нихъ наблюдается параллельно плоскостямъ ортопинакоида $\infty P\infty$ (100) со входящими углами при граняхъ гемиортодомы — $\frac{1}{2}P\infty$ (102), равными 56° 12′. Вышеназванная мѣстность, по настоящее время, представляетъ собою единственное мѣсторожденіе желѣзнаго волчеца въ предѣлахъ Алтайскаго гор-

наго округа. Два первыхъ экземпляра его изъ Колыванскаго рудника сохраняются въ музеумѣ Горнаго Института и были химически изслѣдованы В. В. Бекомъ и Н. Тейхомъ вмѣстѣ съ другими русскими вольфрамитами (Записки Императорскаго Минералогическаго Общества, 1869 г., II серія, Ч. IV, стр. 317).

§ 64.

Передъ закрытіемъ засѣданія, на основаніи § 14 Устава, избранъ въ Почетные Члены Императорскаго Минералогическаго Общества Профессоръ Императорскаго Казанскаго Университета Александръ Антоновичъ Штукенбергъ и въ Дѣйствительные Члены—Горный Инженеръ Александръ Орестовичъ Ивановъ.

№ 7.

Обыкновенное засѣданіе 15-го Ноября 1894 года.

Подъ Предсѣдательствомъ Директора Минералогическаго Общества, Профессора

П. В. Еремѣева.

§ 65.

Директоръ Общества открылъ засѣданіе сообщеніемъ о томъ, что Августѣйшій Президентъ Общества Ея Императорское Высочество Принцесса Евгенія Максиміліановна Ольденбургская, по болѣзни, не можетъ присутствовать въ настоящемъ Собраніи.

Всѣ Члены Общества поручили Дирекціи передать Августѣйшему Президенту искреннѣйшія и почтительнѣйшія пожеланія скорѣйшаго выздоровленія.

§ 66.

Директоръ Общества обратился къ Собранію съ слѣдующею выслушанною стоя рѣчью:

«Со времени нашего послѣдняго собранія весь міръ былъ пораженъ горестнымъ извѣстіемъ о кончинѣ обожаемаго въ Россіи Императора Александра Третьяго. Горе Россіи оказалось горемъ всего міра, и нѣтъ ни одной цивилизованной страны, гдѣ не нашелся бы сочувственный народный откликъ тяжкой утратѣ, понесенной Россіей. Не намъ въ средѣ нашего Общества говорить о тѣхъ благодѣяніяхъ, которыя сдѣланы Россіи безвременно сошедшимъ въ могилу ея Первымъ Слугой. Наша священная обязанность теперь же у свѣжей могилы въ Бозѣ почившаго Государя Императора указать на тѣ милости, которыми взыскано было Императорское Минералогическое Общество за тринадцатилѣтнее прошедшее царствованіе.

Въ первый же годъ Своего вступленія на прародительскій Престолъ Государь Императоръ (25-го Сентября 1881 года) Высочайше соизволилъ принять Императорское Минералогическое Общество подъ Свое Высокое покровительство. Эта великая милость почившаго Императора останется навсегда незабвенною и занесена въ лѣтопись Общества, какъ одна изъ самыхъ радостныхъ эпохъ въ исторіи его существованія.

Въ 1887 году исполнилось 50-ти-лѣтіе службы покойнаго Директора Минералогическаго Общества Н. И. Кокшарова, и Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу Г. Министра Народнаго Просвѣщенія, во 2-й день Мая 1887 года Высочайше соизволилъ на празднованіе 6-го Іюня того же года юбилея Н. И. Кокшарова и утвердилъ вмѣстѣ съ тѣмъ рисунокъ медали, поднесенной юбиляру отъ Минералогическаго Общества.

Всѣмъ Вамъ живо памятно недавно происходившее 7-го Мая 1890 года въ стѣнахъ этого зданія торжественное Собраніе Импе-

раторскаго Минералогическаго Общества, по случаю празднованія свершившагося 25-ти-лѣтія Президенства въ Минералогическомъ Обществѣ Его Императорскаго Высочества Князя Николая Максимиліановича Романовскаго, Герцога Лейхтенбергскаго, и тотъ восторгъ, съ которымъ была встрѣчена телеграмма Государя Императора, сердечно поздравлявшаго Августѣйшаго Президента съ радостнымъ для Минералогическаго Общества днемъ. Милости щедраго Монарха не ограничились вышеозначеннымъ привѣтствіемъ Августѣйшему Президенту, и въ засѣданіи 18-го Сентября Г.г. Члены Минералогическаго Общества выслушали съ благоговѣйной благодарностью извѣщеніе о состоявшемся 13-го Августа 1890 года Высочайшемъ соизволеніи на внесеніи съ 1891 года, безсрочно, въ смѣты Горнаго Департамента по три тысячи рублей, для отпуска этихъ денегъ Императорскому Минералогическому Обществу на расходы по производству геологическихъ изслѣдованій Россіи.

Въ 1891 году Минералогическое Общество начало свои обычныя занятія подъ впечатлѣніемъ удручающаго чувства горести: 25-го Декабря 1890 года скончался въ Парижѣ незабвенный Августѣйшій Президентъ Общества Его Императорское Высочество Николай Максимиліановичъ Лейхтенбергскій. Великодушному Монарху было благоугодно и въ эту минуту Всемилостивѣйше снизойти на помощь нашему скромному Обществу, осчастлививъ его Высочайшимъ соизволеніемъ на принятіе Ея Императорскимъ Высочествомъ Принцессой Евгеніей Максимиліановной Ольденбургской званія Президента Минералогическаго Общества. Такимъ образомъ не была прервана благодатная связь, установившаяся между Августѣйшею фамиліею Князей Романовскихъ, Герцоговъ Лейхтенбергскихъ и Минералогическимъ Обществомъ, и вотъ уже болѣе трехъ лѣтъ мы обласканы теплымъ участіемъ Нашего Августѣйшаго Президента къ научной дѣятельности Минералогическаго Общества.

Послѣдней и весьма недавней милостью Императора Александра III было согласіе на всеподданнѣйшее ходатайство Минералогическаго Общества о присвоеніи Академику Н. И. Кокшарову званія Почетнаго Директора Общества.

Изъ этого краткаго очерка легко усмотрѣть, съ какимъ вниманіемъ въ Бозѣ Почившій Императоръ относился къ нашей посильной научной дѣятельности, и если вообще съ благодарностью вспоминаютъ имена тѣхъ государственныхъ дѣятелей, которые способствуютъ развитію въ народѣ просвѣщенія и поощряютъ научныя предпріятія, то неизмѣримо высшая благоговѣйная вѣчная память Великодушному Монарху обширнѣйшей въ мірѣ Имперіи, находившему, несмотря на поглощавшія все время занятія Государственными дѣлами, еще свободныя минуты интересоваться всякимъ проявленіемъ научной дѣятельности въ Своей странѣ. Присоединимъ же и нашъ голосъ къ общему выраженію скорби и скажемъ со всей Русской землей: «Миръ праху Твоему Многолюбивѣйшій Радѣтель на пользу ввѣренной Тебѣ Промысломъ страны и да сохранится о Тебѣ вѣчная память, какъ о Великомъ Подвижникѣ труда, Хранителѣ мира и Ревнителѣ просвѣщенія».

§ 67.

Директоръ Общества сообщилъ Собранію, что 26-го Октября, послѣ панихиды по Бозѣ почившемъ Императорѣ Александрѣ III, отслуженной въ церкви Горнаго Института, по желанію Императорскаго Минералогическаго Общества, въ присутствіи Августѣйшаго Президента Ея Императорскаго Высочества Принцессы Евгеніи Максиміліановны Ольденбургской, Почетныхъ и Дѣйствительныхъ Членовъ, Ея Императорское Высочество исполнила единодушную просьбу всѣхъ Членовъ Общества — повергнуть къ стопамъ Его Величества Государя Императора и Вдовствующей Государыни Императрицы

ихъ вѣрноподданническія чувства безпредѣльной преданности къ Особамъ Ихъ Величествъ и глубочайшей скорби о постигшемъ Ихъ и Отечество тяжкомъ несчастіи.

Государю Императору была послана въ Ливадію слѣдующая телеграмма:

«Состоящее подъ моимъ предсѣдательствомъ Императорское Минералогическое Общество, вознося къ Господу Богу усердную молитву объ успокоеніи чистой души горячо оплакиваемаго Государя, повергаетъ къ стопамъ Вашего Императорскаго Величества выраженіе глубокой скорби и чувствъ безпредѣльной вѣрноподданнической преданности Вашему Величеству».

«Президентъ Евгенія, Принцесса Ольденбургская».

Государынѣ Императрицѣ:

«Состоящее подъ моимъ предсѣдательствомъ Императорское Минералогическое Общество, послѣ горячей молитвы объ упокоеніи въ лучшемъ мірѣ души безвременно почившаго возлюбленнаго своего Государя, проситъ Васъ, Всемилостивѣйшая Государыня, принять почтительнѣйшее выраженіе его глубокой, прочувственной печали и благоговѣйныхъ чувствъ къ Вашему Императорскому Величеству».

«Президентъ Евгенія, Принцесса Ольденбургская».

Отъ Государя Императора послѣдовалъ изъ Севастополя слѣдующій отвѣтъ:

«Прошу Ваше Императорское Высочество передать Мою сердечную благодарность Императорскому Минералогическому Обществу за выраженныя чувства въ эти дни всеобщей скорби и печали».

«Николай».

Ея Императорское Высочество Принцесса Евгенія Максиміліановна Ольденбургская передала словесный отвѣтъ Государыни Императрицы Маріи Ѳеодоровны, поручившей выразить сердечную Ея благодарность Минералогическому Обществу за выраженныя чувства, по случаю кончины Императора Александра III.

§ 68.

Прочитанный Секретаремъ Общества протоколъ предшествовавшаго засѣданія 18-го Октября былъ утвержденъ Собраніемъ.

§ 69.

Директоръ Общества доложилъ Собранію слѣдующую корреспонденцію:

а) Телеграмму на Имя Августѣйшаго Президента:

«Директоръ и профессора Высшей Горной школы выражаютъ свое глубочайшее соболѣзнованіе по поводу смерти Августѣйшаго и глубокопочитаемаго Императора Александра. Директоръ Гатонъ де ла Гупилліеръ (Gaton de-la Goupilliere), Почетный Членъ Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества».

На эту телеграмму отъ Имени Президента Общества, Ея Императорскаго Высочества Принцессы Евгеніи Максиміліановны Ольденбургской, былъ посланъ слѣдующій отвѣтъ:

«Дирекція и Члены Императорскаго Минералогическаго Общества сердечно благодарятъ г. Директора и г.г. Профессоровъ Высшей Горной школы за ихъ неподдѣльныя братскія чувства, выраженныя по случаю преждевременной и горестной кончины Его Величества Императора Александра III. Евгенія, Принцесса Ольденбургская, Президентъ».

б) Письмо отъ Адольфа Карно, брата покойнаго Президента Французской Республики:

«Г. Президентъ!

«Императорское Минералогическое Общество въ С.-Петербургѣ сдѣлало мнѣ честь, избравъ меня своимъ Почетнымъ Членомъ, и поэтому я считаю себя вправѣ выразить ему свое глубокое сочувствіе и скорбь по случаю преждевременной кончины Императора Александра III.

Я не могу позабыть, какое сердечное расположеніе покойный Государь выказывалъ моему несчастному и уважаемому брату, Президенту Французской Республики, что всего лишь за нѣсколько дней до трагической смерти моего брата онъ получилъ отъ Государя Императора заявленія Его «неизмѣнной дружбы».

Еще болѣе я не могу забыть, также какъ и всѣ французы, конечно, что только предусмотрительности и твердой волѣ Русскаго Царя Европа и Франція обязаны тѣмъ миромъ, которымъ онѣ пользовались во весь періодъ его царствованія.

Итакъ, отъ глубины сердца присоединяюсь къ своимъ уважаемымъ собратьямъ Петербургскаго Минералогическаго Общества для того, чтобы почтить Августѣйшую и славную память Императора Александра III.

Примите, г. Президентъ, увѣренія въ моемъ совершенномъ уваженіи и преданности». Адольфъ Карно.

Главный Горный Инспекторъ при Высшей Національной Горной школѣ».

На это письмо было отвѣчено слѣдующей телеграммой.

Главному Горному Инспектору въ Горной школѣ Адольфу Карно:

«Императорское Минералогическое Общество глубоко тронуто братскимъ сочувствіемъ, которое вы ему выразили въ минуту глубокой скорби, ощущаемой всей русской націей».

Президентъ, Директоръ, Секретарь.

в) Доложено содержаніе поздравительной телеграммы, посланной Кіевскому Обществу Естествоиспытателей, по случаю исполнившагося 18-го Октября двадцатипятилѣтія со дня основанія этого Общества.

г) Письмо Общества Естествоиспытателей при Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ, съ просьбой пополнить библіотеку Общества недостающимъ 4-мъ томомъ Записокъ Минералогическаго Общества.

Постановлено выслать означенный томъ.

д) Письмо Капитана по Адмиралтейству Давида Дмитріевича Радецкаго, сообщающаго о нахожденіи въ окрестностяхъ деревни Петровки, Елисаветградскаго уѣзда, Херсонской губерніи, разнообразно окрашенныхъ глинъ и о возможности нахожденія подъ этими глинами каменнаго угля.

Постановлено благодарить г. Радецкаго за присланное письмо и извѣстить, что предположеніе о нахожденіи каменнаго угля въ означенной мѣстности мало вѣроятно.

е) Письмо Профессора Траутшольда, благодарящаго за присылку изданій Общества.

ж) Письмо Библіотекаря Société Géologique de France, благодарящаго за присылку изданій Минералогическаго Общества и просящаго пополнить библіотеку недостающими томами (XX—XXVII) второй серіи Записокъ. Съ своей стороны Французское Геологическое Общество предлагаетъ восполнить всѣ выпуски издаваемыхъ имъ бюллетеней, недостающихъ въ библіотекѣ Минералогическаго Общества.

з) Письмо Библіотекаря Лондонскаго Геологическаго Общества, извѣщающаго о полученіи серіи «Матеріаловъ для геологіи Россіи» и предлагающаго восполнить всѣ томы Quarterly Journal, отсутствующіе въ библіотекѣ Минералогическаго Общества.

і) Заявленіе Профессора Ф. Ю. Левинсона-Лесинга слѣдующаго содержанія:

«Въ Императорское Минералогическое Общество.

Какъ въ минералогіи, такъ и въ петрографіи съ каждымъ годомъ все болѣе выдвигаются на очередь вопросы химическіе. Химическая конституція силикатовъ, изоморфизмъ, связь морфологическихъ и физическихъ свойствъ кристалловъ съ ихъ химическимъ составомъ, механизмъ дифференціаціи огненножидкихъ магмъ, разнообразные случаи метаморфизма и мн. др. задачи, надъ разрѣшеніемъ которыхъ трудится въ послѣднее время наука, краснорѣчиво доказываютъ все возростающій интересъ къ химической петрографіи и кристаллохиміи. Одно изъ видныхъ мѣстъ въ ряду указанныхъ задачъ занимаетъ вопросъ о вліяніи давленія на ходъ химическихъ реакцій, о значеніи давленія для образованія полиморфныхъ разностей, для перехода изъ аморфнаго состоянія въ кристаллическое, для деформацій, наконецъ, для явленій такъ назыв. динамометаморфизма. Въ этомъ отношеніи многія важныя задачи намѣчены и отчасти уже разрѣшены трудами Дж. Голля, Кальете, Пфаффа, Треска, Кикка, Лешателье, Карей-Ли (Carey-Lea) и въ особенности Спринга. Ихъ работами указана благодарная почва для интересныхъ и важныхъ изслѣдованій. Поставивъ себѣ задачей изученіе дѣйствія высокаго давленія на минералы и горныя породы, съ цѣлью разграниченія химическихъ и механическихъ процессовъ въ явленіяхъ динамометаморфизма, и имѣя въ виду, въ случаѣ успѣшности работы, расширить со временемъ ея планъ, я уже сдѣлалъ нѣкоторые подготовительные шаги

къ осуществленію задуманныхъ мною опытовъ. Принимая во вниманіе довольно значительные расходы, сопряженные съ подобнаго рода опытами, и вспомнивъ, что нѣсколько лѣтъ тому назадъ, по инициативѣ Ѳ. Н. Чернышева, Минералогическимъ Обществомъ была ассигнована нѣкоторая сумма на изготовленіе прибора Спринга и продолженіе его опытовъ, имѣю честь обратиться къ Императорскому Минералогическому Обществу съ покорнѣйшей просьбой, не найдетъ-ли оно возможнымъ предоставить означенную сумму въ мое распоряженіе или вообще оказать матеріальную поддержку проектированнымъ мною опытамъ. Само собою разумѣется, что, по окончаніи опытовъ, приборы, построенные при поддержкѣ Общества, будетъ предоставлены въ его распоряженіе, а результаты опытовъ напечатаны въ «Запискахъ Общества».

Собраніе, вполнѣ сочувствуя проекту работъ Профессора Левинсона-Лесинга, постановило оказать ему матеріальную поддержку послѣ 1-го Января въ томъ размѣрѣ, въ какомъ найдетъ это возможнымъ сдѣлать Дирекція Общества.

§ 70.

Дѣйствительный Членъ С. Ѳ. Глинка обратился къ собранію съ просьбой, не найдетъ ли Общество возможнымъ выдать родителямъ покойнаго фонъ Шульца два экземпляра XXX тома Записокъ, въ которомъ помѣщена статья фонъ Шульца о глауберитѣ.

Собраніе постановило исполнить просьбу родителей фонъ Шульца.

§ 71.

Дѣйствительный Членъ Л. А. Ячевскій сообщилъ о геотермическихъ наблюденіяхъ, произведенныхъ имъ въ 1894 году въ Сибири

Докладчикъ путемъ цыфровыхъ данныхъ доказалъ, что въ поверхностныхъ слояхъ почвы ходъ температуры находится въ такой же тѣсной связи со свойствами горныхъ породъ, какъ и на значительныхъ глубинахъ.

Дальше Л. А. Ячевскій описалъ наблюденія, сдѣланныя для объясненія причинъ образованія ледяныхъ колецъ въ колодцахъ; наблюденія эти подтвердили данное имъ раньше объясненіе этого явленія.

Былъ сдѣланъ рядъ наблюденій для опредѣленія зависимости хода температуры въ почвѣ отъ рельефа мѣстности, при чемъ оказалось, что промерзаніе почвы въ долинахъ идетъ глубже, чѣмъ на высокихъ мѣстахъ. Наконецъ, докладчикъ указалъ на затрудненія, представляющіяся вслѣдствіе глубокаго промерзанія при устройствѣ водоснабженія на Средне-Сибирской желѣзной дорогѣ.

Сообщеніе Л. А. Ячевскаго будетъ напечатано въ отчетѣ объ изслѣдованіяхъ вдоль линіи Средне-Сибирской желѣзной дороги.

§ 72.

Дѣйствительный Членъ К. Д. Хрущевъ сдѣлалъ сообщеніе объ анализахъ самарскита, пирохлора, танталита и ніобита.

Относительно главнаго хода анализа докладчикъ сослался на аналитическіе пріемы Гиллебранда. Разложеніе минераловъ производилось посредствомъ фтористо-водородной кислоты. Ніобій и танталъ раздѣлялись по способу Мариньяка. Дидимій и лантанъ отдѣлялись отъ церія по способу Мозандера, а торій посредствомъ $K_2S_2O_3$. Дидимій опредѣлялся по сравненію абсорбціонныхъ спектровъ смѣси La и Di съ растворомъ, содержащимъ извѣстное количество Di. Итріевая группа отдѣлялась отъ Ce, La и Di посредствомъ сѣрнокислаго калія съ особенными предосторожностями. Содержаніе эрбія въ итріевой группѣ было опредѣлено по молекулярному вѣсу смѣси, предполагая присутствіе только этихъ двухъ

Самарскитъ. Уралъ.

Ta_2O_5	11.18	
Nb_2O_5	32.02	
TiO_2	0.68	
SiO_2	0.12	
GeO_2	0.07	
SnO_2	0.79	
ZrO_2	1.03	
ThO_2	1.73	
UO_3	11.23	
WO_3	1.41	
Ce_2O_3	0.25	
Di_2O_3	1.56	
La_2O_3	0.37	
Yt_2O_3	7.83	
Er_2O_3	13.37	6°/o Tr.
Fe_2O_3	2.13	
Al_2O_3	0.19	
FeO	11.15	
X	2,44 =	MnO 0.69; CaO 0.51; MgO 0.41; PbO 0.15; ZnO 0.17; K_2O 0.21; Na_2O 0.28
H_2O	1.22	
Сумма	100.77	
Удѣльн. в.	14° C.:	5.899

Пирохлоръ. Уралъ.

Nb_2O_5	56.01
TiO_2	8.32
GeO_2	Явств. слѣды
ThO_2	4.28
ZrO_2	Слѣды
Ce_2O_3	2.16
Di_2O_3	1.94
La_2O_3	1.23
$(Yt.Er)_2O_3$	0.56
FeO	2.52
UO	2.63
CaO	14.05
MgO	Слѣды
Na_2O	3.35
K_2O	0.87
F	2.77
Сумма	100.69
Удѣльн. в.	13°C.: 4.354

Ніобитъ. Сѣв. Каролина.

Ta_2O_5	68.15
Nb_2O_5	11.15
TiO_2	Слѣды
GeO_2	0.03
SnO_2	1.65
WO_3	1.29
FeO	15.32
MnO	2.61
Сумма	100.69
Удѣльн. в.	14°C.: 7.314

металловъ. Посредствомъ плавленія металлическихъ кислотъ ніобія и тантала съ Na_2CO^3 и сѣрой получался растворъ сульфосолей вольфрама, олова и германія, изъ котораго осаждались эти металлы большимъ избыткомъ кислотъ; осадокъ окислялся азотной кислотой, а вольфрамовая кислота удалялась аммiакомъ. Оловянная кислота, съ примѣсью германія, или возстановлялась водородомъ, и олово растворялось въ хлористо-водородной кислотѣ, или же окись германія удалялась изъ смѣси кипящей водой, въ которой она растворима (1 часть въ 93 частяхъ воды при 100° С.).

Танталитъ. Финляндія.

Ta_2O_5	23.97
Nb_2O_5	49.56
TiO_2	0.77
GeO_2	0.02
SnO_2	2.17
WO_3	0.96
FeO	9.86
MnO	11.98
Сумма	99.29
Удѣльн. в.	14°C.:6.211

§ 73.

Директоръ Общества П. В. Еремѣевъ сообщилъ о нѣкоторыхъ экземплярахъ клинохлора изъ Ахматовской, Николае-Максимиліановской и Еремѣевской минеральныхъ копей въ Златоустовскомъ округѣ на Уралѣ, при чемъ обратилъ особое вниманіе собранія на изслѣдованные имъ кристаллы этого минерала изъ послѣдней копи, въ которыхъ ему удалось опредѣлить съ ясностью раньше извѣстныя въ клинохлорѣ изъ другихъ мѣсторожденій слѣдующія моноклини-



ческія формы, при условіи установа кристаллографическихъ осей по Г. Чермаку, а именно: $\check{a} : \bar{b} : \overset{\text{I}}{c}$ = 0,57735 : 1 : 2,2771, съ угломъ $\beta = 89°40'$ (Sitzungsberichten d. kaiser. Akademie d. Wissenschaften in Wien; Mathem. — naturw. Classe, 1890, Bd. XCIX, 1 Abth., S. 8). Формы эти будутъ:

Гемипирамиды главнаго и клинодіагональнаго рядовъ:

$+\frac{3}{7}P$ ($\bar{3}37$) (ν)	$-\frac{1}{2}P$ (112) (m)
$+\frac{2}{5}P$ ($\bar{2}25$) (n)	$+(\frac{3}{4}P3)$ ($\bar{1}34$) (s)
$+\frac{1}{2}P$ ($\bar{1}12$) (μ)	$+(\frac{6}{5}P3)$ ($\bar{2}65$) (ϵ)
$+P$ ($\bar{1}11$) (o)	$-(\frac{6}{7}P3)$ (267) (w)
$-\frac{2}{7}P$ (227) (u)	$-(\frac{3}{2}P3)$ (132) (v)
$-\frac{2}{5}P$ (225) (d)	

Клинодомы и гемиортодомы:

$(P\infty)$ (011) (k)	$+4P\infty$ ($\bar{4}01$) (f)
$(\frac{4}{3}P\infty)$ (043) (t)	$-\frac{4}{11}P\infty$ (4.0.11) (x)
$+\frac{2}{5}P\infty$ ($\bar{2}05$) (y)	$-\frac{4}{5}P\infty$ (405) (z)
$+P\infty$ ($\bar{1}01$) (i)	

Пинакоиды: $(\infty P\infty)$ (010) (b) и $0P$ (001) (c).

Что касается различія въ наружномъ видѣ кристалловъ, т. е. преобладанія плоскостей тѣхъ или другихъ формъ, и внутренняго двойниковаго ихъ сложенія, то въ экземплярахъ изъ Еремѣевской минеральной копи наблюдаются всѣ три типа кристалловъ, установленныхъ Г. Чермакомъ для клинохлора вообще въ вышепомянутомъ его мемуарѣ о группѣ хлоритовъ, а именно: типъ Ахматовскихъ кристалловъ, типъ кристалловъ изъ Ала въ Піемонтѣ и изъ Циллерталя въ Тиролѣ.

№ 8

Обыкновенное засѣданіе 13-го Декабря 1894 года.

Подъ Предсѣдательствомъ Директора Минералогическаго Общества, Профессора

П. В. Еремѣева.

§ 74.

Директоръ Общества заявилъ Собранію, что Августѣйшій Президентъ Общества, Ея Императорское Высочество Принцесса Евгенія Максиміліановна Ольденбургская, 7-го Декабря отправилась въ Ниццу и передъ отъѣздомъ передала г.г. Членамъ Общества Свой душевный привѣтъ и пожеланія полнаго успѣха въ ученыхъ занятіяхъ.

§ 75.

Директоръ П. В. Еремѣевъ заявилъ о чрезвычайно тяжкой и незамѣнимой устратѣ въ лицѣ неожиданно скончавшагося 26-го Ноября, въ С.-Петербургѣ, извѣстнѣйшаго ученаго, геніальнаго математика Пафнутія Львовича Чебышева. Болѣе сорока лѣтъ покойный П. Л. состоялъ Членомъ Императорской Академіи Наукъ составляя ея славу и гордость. Многочисленные ученики Чебышева съ особою признательностью вспоминаютъ о его замѣчательныхъ лекціяхъ и свято чтятъ память усопшаго. Съ давняго времени покойный П. Л. состоялъ однимъ изъ восьми associés étrangers Парижской Академіи Наукъ, что равносильно признанію за нимъ значенія первокласнаго геометра. Онъ былъ Членомъ многихъ русскихъ и иностранныхъ ученыхъ Обществъ. Императорское Минералогическое Общество, съ 18-го Сентября 1890 г., имѣло честь считать покойнаго Пафнутія Львовича въ числѣ своихъ Почетныхъ Членовъ.

Всѣ присутствующіе въ собраніи, при желаніи усопшему вѣчнаго упокоенія и вѣчной славы, почтили его память молчаливымъ вставаніемъ.

§ 76.

Прочитанный Секретаремъ Общества протоколъ засѣданія 15-го Ноября 1894 года былъ утвержденъ Собраніемъ.

§ 77.

На основаніи § 29 Устава Общества, Дирекція доложила смѣту прихода и расхода денежныхъ суммъ Общества на 1895 годъ, для разсмотрѣнія которой, а также для ревизіи суммъ за 1894 годъ, избрана закрытою баллотировкою Ревизіонная Коммиссія, въ составъ которой вошли Почетные Члены: Г. Д. Романовскій, А. П. Карпинскій и И. В. Мушкетовъ.

§ 78.

Директоръ Общества доложилъ Собранію слѣдующую корреспонденцію:

а) Письмо доктора Э. Маржери, извѣщающаго, что Французское Геологическое Общество высылаетъ Минералогическому Обществу почти всѣ недостающіе въ библіотекѣ Общества томы «Bulletin d. l. Société Géologique de France»

б) Письмо Библіотекаря Цюрихской Политехнической Школы, съ просьбой пополнить Библіотеку слѣдующими томами Записокъ Минералогическаго Общества: Т. I—II, Т. VI—XXVII. Собраніе постановило выслать всѣ просимыя изданія, кромѣ первыхъ двухъ томовъ Записокъ, имѣющихся въ ограниченномъ количествѣ.

§ 79.

Дѣйствительный Членъ К. И. Богдановичъ сдѣлалъ слѣдующее сообщеніе о сибирскихъ нефритахъ: Лѣтомъ текущаго года

дчикъ, распространяя свои систематическія геологическія изслѣдованія все дальше на востокъ отъ границъ Енисейской и Иркутской губерній, дошелъ до бассейна р. Бѣлой. Съ бассейномъ этой рѣки, какъ выяснилось послѣ критическихъ замѣчаній Витковскаго и Черскаго, двухъ извѣстныхъ покойныхъ изслѣдователей Сибири, связаны единственно достовѣрныя указанія на нахожденіе въ Сибири нефрита. По даннымъ Пермикина, который въ началѣ пятидесятыхъ годовъ занимался здѣсь поисками нефрита и ляписъ-лазури, и на основаніи своихъ изслѣдованій Черскій указывалъ на р. Даялокъ, одинъ изъ притоковъ р. Урика, представляющаго наиболѣе длинную рѣку изъ всѣхъ бассейна Бѣлой, — какъ на единственную, гдѣ можно разсчитывать найти коренныя залежи нефрита. Докладчикъ, не имѣя никакого основанія не довѣрять выводамъ Черскаго относительно наибольшей достовѣрности нахожденія коренныхъ залежей нефрита по р. Даялоку и собравъ достовѣрныя свѣдѣнія о нахожденіи галекъ и валуновъ нефрита по р. Оноту (Оспа въ верхнемъ теченіи; одна изъ наиболѣе многоводныхъ рѣкъ бассейна Бѣлой), рѣшилъ предпринять экскурсію вверхъ по р. Урику, дойдти до р. Даялока, откуда перейдти на р. Онотъ и такимъ образомъ обозрѣть всѣ мѣста достовѣрнаго нахожденія нефрита въ Сибири.

Долина р. Урика удобопроходима только зимою по льду, или поздней осенью въ малую воду; въ иное время путь по ней преграждаютъ частые вертикальные утесы, такъ называемые по сойотски «байцы», которые нельзя обойти ни горами, ни избѣгнуть бродами черезъ рѣку, глубокую у байцъ и обыкновенно бурную на нижележащихъ каменистыхъ перекатахъ. Со времени отъѣзда (въ 1859 г.) извѣстнаго Алибера, открывшаго въ 1847 г. графитовый пріискъ въ вершинѣ р. Урика, долина этой рѣки мало посѣщается мѣстными жителями, такъ какъ соболь держится ниже, а за послѣдніе годы червь уничтожилъ тамъ значительныя пространства дальней кедровой тайги, вслѣдствіе чего сильно сократился

орѣшный промыселъ. Съ большими затрудненіями докладчикъ нашелъ проводниковъ и, благополучно пройдя вверхъ по Урику 15 бродовъ, дошелъ до первыхъ «щекъ», ниже р. Даялока. Ненастье, сопровождавшее экскурсанта со дня выхода въ горы, подняло воды р. Урика, и оказалось невозможнымъ пройдти щеки ни въ бродъ, ни въ плавь. Не дойдя такимъ образомъ верстъ 15 до устья р. Даялока, докладчикъ повернулъ назадъ. Вода прибыла такъ значительно, что брода, которые были пройдены благополучно, пришлось на обратномъ пути брать въ плавь; запасъ хлѣба, вещи — все было промочено; людямъ пришлось въ половинѣ Сентября въ теченіе двухъ дней принимать холодныя поясныя ванны. Потерпѣвъ такимъ образомъ неудачу на р. Урикѣ, докладчикъ вышелъ на р. Онотъ ниже, чѣмъ предполагалъ, именно къ устью р. Большого Нарына; по Оноту, М. Бѣлой и Малой Ирети докладчикъ вышелъ изъ горъ въ селеніе Бѣльское.

Обращаясь къ матеріаламъ по нефриту, собраннымъ во время этой экскурсіи, докладчикъ указываетъ, что на р. Урикѣ имъ самимъ галекъ зеленаго нефрита найдено не было; не бывали здѣсь находимы гальки нефрита и мѣстными жителями, вопреки указаніямъ Витковскаго.

Недалеко отъ того мѣста, гдѣ пришлось повернуть назадъ, докладчикъ нашелъ валунъ породы, которая сразу была признана имъ за тождественную породѣ, сопровождающей обыкновенно въ зальбандахъ жильныя выдѣленія нефрита въ его коренныхъ залежахъ въ Куэнь-Лунѣ. Порода эта представляетъ плотный зернистый аггрегатъ кальцита съ выдѣленіями авгита, въ видѣ крупныхъ кристалловъ и раздробленныхъ въ зернистую массу. Эта находка не противорѣчитъ предположеніямъ Черскаго о нахожденіи коренныхъ залежей нефрита на р. Даялокѣ и, въ связи съ нѣкоторыми интересными указаніями проводника докладчика, даетъ право подозрѣвать возможность открытія въ Сибири и бѣлаго нефрита, до сихъ поръ тамъ неизвѣстнаго. Всѣ, собранные докладчикомъ и пред-

ставленные на засѣданіи, гальки и валуны нефрита найдены по р. Оноту. Обильный, по краткости задолженнаго времени, нефритовый матеріалъ съ р. Онота показываетъ распространеніе нефритовыхъ валуновъ и галекъ по этой рѣкѣ. На вопросъ, можно ли въ долинѣ Онота разсчитывать найдти коренныя залежи нефрита, докладчикъ отвѣчаетъ утвердительно, такъ какъ изъ разсмотрѣнія орографическихъ условій сѣвернаго склона Саянскаго хребта приходится сдѣлать заключеніе, что галечныя русловыя отложенія каждой изъ рѣкъ этого склона (Урика, Онота, М. Бѣлой, М. Ирети) принадлежатъ соотвѣтствующимъ долинамъ.

Чтобы приблизиться къ разрѣшенію вопроса, гдѣ же въ долинѣ Онота нужно искать коренныя залежи нефрита, докладчикъ вошелъ въ подробное разсмотрѣніе представленныхъ образцовъ, съ цѣлью выяснить вѣроятныя условія залеганія здѣсь нефрита.

На ряду съ гальками темно-зеленаго нефрита при поискахъ его вниманіе докладчика было привлечено болѣе или менѣе крупными валунами тонко-кристаллической породы темно-зеленаго же цвѣта (b), на темной поверхности которой ясно выдѣляются включенія, въ видѣ гнѣздъ и прожилокъ, свѣтло-зеленоватаго цвѣта; такія же включенія замѣчены были и на валунахъ плотной брекчіевидной породы грязно-буровато-желтаго цвѣта (а). Замѣтно лучшая естественная шлифовка именно такихъ включеній показываетъ ихъ болѣе значительную твердость и сразу обнаруживаетъ сходство этихъ включеній съ нефритомъ. Докладчикъ называетъ ихъ нефритоподобными (с). Показаны были образцы, гдѣ всѣ три части а, b и с находятся въ одномъ кускѣ. Подробное макро- и микроскопическое изслѣдованіе такихъ валуновъ показало, что нефритоподобныя выдѣленія, которыя обнаруживаются то въ видѣ расплывающихся въ главной массѣ породы включеній, то въ видѣ болѣе или менѣе рѣзко обособленныхъ выдѣленій гнѣздоваго и жильнаго характера, — въ однихъ случаяхъ появляются въ авгитовой породѣ (а), въ другихъ случаяхъ въ амфиболовой (актинолитовой —

в), причемъ рядомъ съ актинолитовыми частями вторичнаго (изъ пироксена части а) происхожденія наблюдаются цѣлыя части породы изъ первичнаго актинолитоваго амфибола.

Указавъ на полную аналогію по микроструктурѣ нефритоподобныхъ выдѣленій (с) съ плотнымъ зернистымъ аггрегатомъ діопсидовыхъ недѣлимыхъ, въ которомъ найдено была жилка типичнаго нефрита изъ Reichenstein'а, по описанію Траубе, докладчикъ высказываетъ мысль, что въ нефритоподобныхъ выдѣленіяхъ мы имѣемъ случай начинающагося образованія типичнаго нефритоваго вещества.

Сравнивая затѣмъ строеніе и составъ массы нефритоподобнаго вещества (с) съ таковыми типичнаго нефрита, докладчикъ на рядѣ препаратовъ указываетъ, что кристаллы авгита въ первой изъ нихъ (с), которые переходятъ въ тонко-волокнистую роговую обманку по трещинамъ спайности, представляются въ нефритѣ его характерными тонкими поперечно-волокнистыми иризирующими поясками.

Каждый разъ, когда докладчикомъ замѣчено было появленіе въ нефритѣ микросланцеватости, параллельно этому строенію замѣчается выдѣленіе темнаго, непрозрачнаго, мутнаго, грязно-зеленоватаго цвѣта, вещества, которое въ поляризованномъ свѣтѣ мѣстами распадается на пластинчатыя недѣлимыя, принимаемыя докладчикомъ за змѣевикъ. Такое послѣдующее измѣненіе нефрита въ змѣевикъ, въ связи съ развитіемъ микросланцеватости, было демонстрировано на отшлифованной пластинкѣ, вырѣзанной изъ мутнозеленаго цвѣта нефрита поперекъ волокнистости; превращеніе въ змѣевикъ обнаруживается пониженными при отшлифовкѣ мѣстами, составляющими рисунокъ, очень напоминающій такъ называемую Fensterstructur (но иного происхожденія). Такое же превращеніе въ змѣевикъ, по словамъ докладчика, почти всегда обнаруживается на отшлифованныхъ поверхностяхъ различныхъ издѣлій изъ сибирскаго нефрита. Послѣ изслѣдованія поверхностей поперечнаго и продольнаго разрѣза крупнаго нефритоваго валуна, докладчикъ дѣ-

лаетъ заключенiе, что сложенiе нефритовой массы представляется ленточнымъ или поясовымъ. Такое строенiе обусловливается продольно-волокнистымъ расположенiемъ нефритоваго вещества, причемъ строенiе каждаго пояса представляется поперечно-волокнистымъ. Показанъ былъ разрѣзъ, на которомъ видно, что продольно-волокнистое строенiе получается черезъ постепенное поворачиванiе поперечныхъ волоконъ въ продольное положенiе. Сравнивая нѣкоторые разрѣзы породы нефритоподобнаго вещества (с) съ разрѣзами нефрита, нетрудно замѣтить, что и эта порода представляетъ, въ сущности, такое же строенiе: образовались уже поперечно-волокнистые пояса, а продольно-волокнистые еще не возникли.

Измѣненiя, которыя были замѣчены въ основной зернисто-кристаллической пироксено-амфиболовой породѣ, являются такимъ образомъ слѣдующими:

I.

α. Превращенiе всей массы породы мѣстами безъ остатка въ болѣе или менѣе тонко-кристаллическiй аггрегатъ актинолита. Мѣстами кристаллы актинолита располагаются поперечно-волокнистыми поясками съ шелковистымъ блескомъ. При послѣдующихъ измѣненiяхъ породы происходитъ обособленiе магнитнаго желѣзняка и вторичное перекристаллизованiе актинолита.

A. Авгитовая масса раздробляется, распыляется, принимаетъ тонко-зернистое строенiе; отдѣльные кристаллы авгита или цѣлые пояски мелкихъ зеренъ его переходятъ въ тонко-волокнистую разность амфибола, образуя пояски амфибола поперечно-волокнистаго строенiя, раздѣленные плотной тонко-зернистой авгитовой массой.

Эти два процесса поставлены параллельно, такъ какъ, повидимому, одна и та же масса существенно авгитовой породы въ различныхъ случаяхъ обнаруживаетъ то или другое измѣненiе. Про-

цессъ α, очевидно, представляетъ исключительно гидро-химическое измѣненіе; процессъ же А — измѣненіе динамометаморфическое во всемъ его объемѣ. Образованіе нефритоподобной массы (с) или ограничивается исключительно процессомъ А, приложеннымъ къ авгитовой породѣ, или же есть результатъ процесса, осложненнаго предварительнымъ измѣненіемъ α.

II.

Полѣдующей стадіей измѣненія нефритоподобныхъ выдѣленій, является возникновеніе продольно-волокнистой структуры, какъ результатъ образованія микросланцеватости. Эта стадія при ея дифференціальномъ приложеніи и характеризуется обнаруженіемъ типичной спутанно-волокнистой структуры нефрита. Очевидно, что эта структура совершеннѣе, если этому измѣненію II, также и какъ IA, подвергаются массы, уже подвергшіяся измѣненіямъ Iα.

III.

Какъ только стремленіе къ микросланцеватости достигаетъ степени яснаго его обнаруженія (не тогда ли, когда происходитъ разрывъ сплошности), начинается измѣненіе вещества нефрита въ непрозрачную, мутную, листоватую, но расположенную длинными волокнами, массу змѣевика. Этотъ процессъ разложенія идетъ извнутри кнаружи.

IV.

Подъ вліяніемъ гидро-химическихъ измѣненій снаружи вещество нефрита распадается, повидимому, въ змѣевиковый асбестъ. Закись желѣза, окрашивающая нефритъ въ зеленый цвѣтъ, переходитъ въ окись, которая начинаетъ покрывать зеленое вещество нефрита бурыми пятнами и полосами.

Выводя заключеніе о тѣсной генетической связи нефритоподобныхъ выдѣленій съ типичнымъ нефритомъ, можно сдѣлать по-

пытку опредѣлить, гдѣ же слѣдуетъ искать коренныя залежи нефрита въ Саянахъ.

Въ области р. Большого Нарына имѣетъ широкое развитіе амфиболовая порода, съ выдѣленіями въ видѣ скопленій (Knotten) авгитоваго минерала. Въ контактѣ діоритовъ и діабазовъ съ сіенитами, гранитами и гранулитомъ находятся коренныя залежи нефрита въ мѣсторожденіяхъ Куэнь-луня; въ контактѣ діаллагоновой породы, измѣненной въ змѣевикъ, находятся нефритовыя выдѣленія въ Iordansmühl. Въ контактахъ амфиболо-пироксеновой породы Б. Нарына съ развитыми тамъ же гранитами и слѣдуетъ искать коренныя залежи нефрита.

Исходя изъ указаній Черскаго и Пермикина, и подкрѣпляя ихъ изложенными наблюденіями о вѣроятномъ происхожденіи сибирскаго нефрита, слѣдуетъ придти къ заключенію, что поиски коренныхъ залежей нефрита необходимо распространить на долины Даялока, Онота съ Б. Нарыномъ и Саганъ-хара (одинъ изъ притоковъ Китоя), но въ каждой изъ нихъ поиски необходимо сосредоточить въ области залеганія амфиболо-пироксеновыхъ породъ и змѣевиковъ и главнѣйше въ контактовыхъ поясахъ этихъ породъ съ гранитами и кристаллическими сланцами.

На изложенныя данныя докладчикъ проситъ смотрѣть какъ на предварительныя, обѣщая въ скоромъ времени вернуться къ затронутымъ имъ здѣсь вопросамъ о происходеніи нефрита, а также къ различію между нефритомъ и жадеитомъ, послѣ окончанія предпринятаго химическаго изслѣдованія породъ a, b, c и нефрита, а также послѣ микроскопическаго изслѣдованія различныхъ по плотности и цвѣту нефритовъ, независимо отъ ихъ мѣсторожденій. Матеріалъ для такого сравнительнаго изслѣдованія нефритовъ полученъ отчасти изъ богатѣйшаго собранія нефритовъ Императорской гранильной фабрики въ Петергофѣ, благодаря любезности Директора фабрики г. Лунъ, которому докладчикъ и выразилъ публично свою искренюю благодарность.

§ 80.

Директоръ П. В. Еремѣевъ сообщилъ о лироконитѣ (чечевичной рудѣ), впервые найденномъ имъ на Уралѣ. Несмотря на значительную рѣдкость этого минерала вообще,—онъ извѣстенъ въ наукѣ подъ разными названіями съ 1801 года, когда Графъ Бурнонъ въ первый разъ описалъ его подъ именемъ октаэдрической мышьяковокислой мѣди (Philosoph. Transactions of the royal Soc. of London, 1801, p. 174). Вернеръ назвалъ его чечевичною рудою (Linsenerz, 1803) по сходству съ чечевицею, вслѣдствіе кажущагося закругленія краевъ кристалловъ при весьма тупыхъ и дополняющихъ ихъ острыхъ углахъ. У Гаусмана минералъ обозначенъ чечевичною мѣдью (Linsenkupfer; I. F. Hausmann, Handbuch d. Mineralogie, 1813). Мосъ называлъ его лироконитовымъ малахитомъ (Mohs, Lirokonmalachit. Grundr. d. Mineralogie, 1822, S. 180), Глöкеръ именовалъ халькофацитомъ (E. F. Glocker, Chalcophacit, Handbuch d. Mineralogie, 1831, S. 859), Д. Соколовъ—сочевичною рудою (Руководство къ Минералогіи, 1832 г., ч. II, стр. 784) и проч...

Во всякомъ случаѣ, разсматриваемый минералъ, представляющій, по составу водную основную мышьяковую соль отъ окисей мѣди и алюминія ($H_{24}Cu_4Al_2As_2O_{24}$), до настоящаго времени, считается рѣдкимъ и извѣстенъ только въ кварцевыхъ жилахъ съ мѣдными минералами въ Корнваллисѣ (Wheal Gorland, w. Mattrell, w. Unity), мелкими кристаллами въ округѣ Фойхландѣ въ Саксоніи и Герренгрундѣ въ Венгріи. Преставленные собранію три экземпляра русскаго лироконита представляютъ группы кристалловъ, наросшихъ на стѣнкахъ пустотъ въ кварцѣ со вросшими въ него зернами мѣднаго и сѣрнаго колчедановъ и включеніями смоляной мѣдной руды. Они были найдены рорерентомъ въ одной старинной коллекціи мѣдныхъ рудъ, добытыхъ въ Южномъ Уралѣ,

именно въ окрестности Преображенскаго завода, лежащаго на половинѣ дороги между гг. Орскомъ и Верхнеуральскомъ.

Рядомъ съ помянутыми кристаллами лироконита (отъ 2—3 мил. величиною) находятся и зернистыя его скопленія. Кристаллы, по первому впечатлѣнію, кажутся весьма тупыми ромбическими пирамидами и съ давняго времени всѣми минералогами причислялись къ ромбической системѣ; только А. Брейтгауптъ считалъ формы ихъ геміэдрическими. М. Деклуазо, въ извѣстномъ мемуарѣ его о примѣненіи оптическихъ свойствъ для опредѣленія видовъ кристаллическихъ веществъ (Annales des mines, Paris, 1858, tome XIV), отнесъ лироконитъ къ моноклиноэдрической системѣ, опредѣливъ уголъ наклоненія базопинакоида на ортопинакоидъ : OP $(001)(p) : \infty P \infty (100) h = \beta = 88^{\circ} 22' 52''$ и протопризмы ∞P $(110)\ (m) : \infty P\ (\bar{1}10)\ (m) = 105^{\circ}59'$ и $(110)\ (m) : (1\bar{1}0) =$ $= 74^{\circ}21'$; откуда отношеніе кристаллографическихъ осей $\bar{a} : \bar{b} : \overset{1}{c} = 1,3191 : 1 : 1,6808$. Измѣренія референта вполнѣ согласуются съ этими данными М. Деклуазо. Кромѣ приведенныхъ здѣсь формъ, въ комбинаціи кристалловъ рускаго лироконита входятъ главная клинодома $(P\infty)\ (011)\ (e) = 118^{\circ}\ 29'$ и клинопинакоидъ $(\infty P \infty)\ (010)\ (g^1)$. Иногда на нихъ встрѣчаются весьма узкія плоскости одной положительной клинопирамиды (i), о которой упоминаетъ А. Брейтгауптъ въ своей «Völlständiges Handbuch. d. Mineralogie», 1841, Bd. II, S. 157, Taf. VII, Fig. 185, но параметры которой референту не удалось опредѣлить даже приблизительно. Отъ осцилляторическихъ комбинацій комбинаціонныхъ реберъ этихъ неопредѣленныхъ плоскостей (i) съ призмою $\infty P\ (110)$ (m) и клинодомою $(P\infty)\ (011)\ (e)$, грани двухъ послѣднихъ формъ бываютъ покрыты тончайшею штриховатостью, которая на мелкихъ кристаллахъ не наблюдается. Любопытный вопросъ о двойниковомъ образованіи кристалловъ лироконита, до настоящаго времени, остается не разрѣшеннымъ. Хотя А. Брейтгауптъ весьма

опредѣлительно говоритъ о нёмъ и приводитъ рисунокъ на табл. VII, фиг. 186, въ помянутой его книгѣ, изъ котораго должно заключить, что двойниковою плоскостью въ нихъ служитъ плоскость ортопинакоида ∞P∞ (100) h¹; но М. Деклуазо, на основаніи оптическихъ изслѣдованій экземпляровъ лироконита изъ Корнваллиса, не нашелъ въ пластинкахъ ихъ даже слѣдовъ двойниковаго строенія.

§ 80.

Заявленіемъ Дирекціи и гг. Членовъ Общества—М. А. Антоновича, И. В. Мушкетова, Ѳ. Н. Савченкова, К. Д. Крущева и Н. А. Пескова—предложенъ въ Дѣйствительные Члены Императорскаго Минералогическаго Общества докторъ Медицины Василій Владиміровичъ Козловъ.

ПРИЛОЖЕНІЕ I.

Вѣдомость о состояніи неприкосновеннаго капитала Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества къ 1-му Января 1894 года.

	Рубли.
Неприкосновенный капиталъ Минералогическаго Общества, проценты съ котораго должны быть употребляемы на усиленіе средствъ по изданіямъ Общества.	
Капиталъ этотъ составляетъ слѣдующіе билеты:	
1) Двадцать шесть государственныхъ 5% банковыхъ билетовъ 1-го выпуска на сумму . . .	6850
2) Сорокъ девять государственныхъ 5% банковыхъ билетовъ 2-го выпуска на сумму . . .	13150
3) Одинъ государственный 5% билетъ 1-го внутренняго съ выигрышами займа (серія 5713, № 7) на сумму.	100
4) Одинъ государственный 5% билетъ 2-го внутренняго съ выигрышами займа (серія 6411, № 12) на сумму.	100
Всего . . .	20200

ПРИЛОЖЕНІЕ II.

Отчетъ по приходу и расходу суммъ Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества въ 1893 году.

I. Приходъ въ 1893 году.	По смѣтѣ предполагалось получить въ 1893 году.		Получено въ 1893 году.	
	рубли.	коп.	рубли.	коп.
А. Суммы общія.				
1) Изъ Государственнаго Казначейства за 1893 г.	2857	—	2857	—
2) Отъ Его Императорскаго Высочества Наслѣдника Цесаревича	200	—	200	—
3) Отъ Ея Императорскаго Высочества Президента Общества на минералогическую премію (конкурсъ 1893 года)	200	—	200	—
4) Членскіе взносы и плата за дипломы	25	—	89	—
5) Проценты съ неприкосновеннаго капитала, заключающагося въ государственныхъ 5% бумагахъ, на сумму 20200 рублей, за вычетомъ государственнаго 5% сбора.	929	51	925	51
6) Взято заимообразно изъ геологической суммы 1893 года . . .	—		460	37
Итого . . .	4211	51	4531	88

В. **Суммы, ассигнуемыя Горнымъ Вѣдомствомъ для геологическихъ изслѣдованій Россіи.**	По смѣтѣ предполагалось получить въ 1893 году.		Получено въ 1893 году.	
	рубли.	коп.	рубли.	коп.
1) Остатокъ отъ 1892 года . . .	186	90	186	90
2) Въ возвратъ взятыхъ заимообразно изъ геологической суммы 1892 г.	306	41	306	41
3) Отъ Горнаго Вѣдомства за 1893 г.	3000	—	3000	—
Итого . . .	3493	31	3493	31
Всего въ 1893 г. въ приходѣ .	7704	82	8025	19

II. Расходъ въ 1893 году.

А. **Расходы по общимъ суммамъ Общества.**	По смѣтѣ предполагалось израсходовать въ 1893 году.		Израсходовано въ 1893 году.	
	рубли.	коп.	рубли.	коп.
1) Изданія	1680	51	1639	6
2) Библіотека	500	—	521	54
3) Собранія.	200	—	100	86
4) Покупка и ремонтъ мебели . .	—		31	—
5) Канцелярія.	150	—	219	6
6) Жалованье Секретарю	600	—	600	—
7) „ служителю	240	—	180	—
8) „ дворнику	36	—	54	—
9) Непредвидѣнные расходы. . .	300	—	379	95
10) Премія по палеонтологіи (конкурсъ 1892 г.)	500	—	500	—
11) Возвратъ въ счетъ геологической суммы, взятыхъ заимообразно въ 1892 г.	306	41	306	41
Итого . . .	4517	92	4531	88

В. Расходы по суммамъ, ассигнуемымъ Горнымъ Вѣдомствомъ для геологическихъ изслѣдованій Россіи.	По смѣтѣ предполагалось израсходовать въ 1893 году.		Израсходовано въ 1893 году.	
	рубли.	коп.	рубли.	коп.
1) На геологическія изслѣдованія:				
а) Въ Витебской губерніи А. Н. Карножицкому	3493	31	400	—
б) Въ Рязанской губерніи Н. А. Богословскому			400	—
2) На изданіе „Матеріаловъ для Геологіи Россіи“			1895	59
3) Добавочное содержаніе служителямъ Общества			120	—
4) Отнесено заимообразно въ счетъ расходовъ по общей суммѣ . .			460	37
Итого . . .	3493	31	3265	96
Всего въ 1892 году въ расходѣ по обѣимъ суммамъ . . .	8011	23	7797	84

Къ 1-му Января 1894 года состоитъ въ наличности:

1) Неприкосновенный капиталъ, состоящій изъ вышепоименованныхъ процентныхъ бумагъ, на сумму	20200	руб.	—	коп.
2) Остатокъ отъ геологическихъ суммъ за 1893 годъ (кредитными билетами).	227	„	35	„
Всего въ остаткѣ . .	20427	руб.	35	коп.

СОСТАВЪ ДИРЕКЦІИ

Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества въ 1894 году.

Президентъ:

Ея Императорское Высочество Принцесса Евгенія Максимиліановна Ольденбургская.

Директоръ:

Горный Инженеръ Тайный Совѣтникъ, Заслуженный Профессоръ Горнаго Института, Членъ Горнаго Ученаго Комитета, Академикъ Императорской Академіи Наукъ, Павелъ Владиміровичъ Еремѣевъ.

Секретарь:

Горный Инженеръ Коллежскій Совѣтникъ, Старшій Геологъ Геологическаго Комитета, Θеодосій Николаевичъ Чернышевъ

СПИСОКЪ ЛИЦЪ,

избранныхъ въ 1894 году въ Члены Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества.

a) Въ Почетные члены:

Ермоловъ Алексѣй Сергѣевичъ, Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ.

Штукенбергъ Александръ Антоновичъ, Профессоръ Императорскаго Казанскаго Университета.

b) Въ Дѣйствительные члены:

Азарьевъ Николай Николаевичъ, Капитанъ 1-го ранга.

Джимбо Котора (Kotora Simbo). Штатный Геологъ Японскаго Геологическаго Учрежденія.

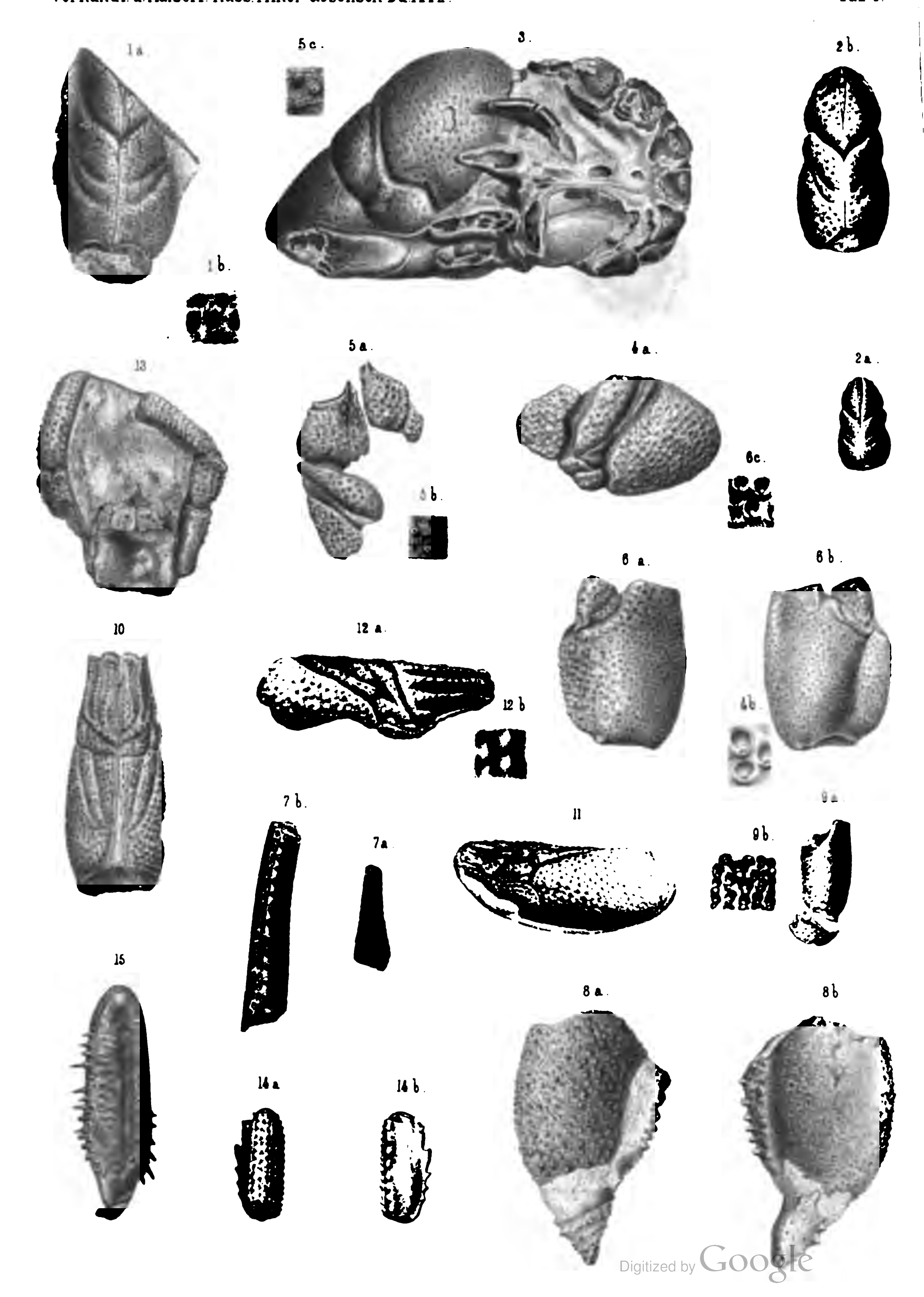
Ивановъ Александръ Орестовичъ, Горный Инженеръ.

Конвенцъ Г. (Conwentz H.), Докторъ, Директоръ Музея въ Данцигѣ.

Лагоріо Александръ Евгеніевичъ, Профессоръ Императорскаго Варшавскаго Университета.

Ляшенко Федоръ Калинычъ, Горный Инженеръ.

Яворовскій Петръ Казиміровичъ, Горный Инженеръ.



Lith. v. R. Koch. S^t Petersb.


Mineralogichen
Verhandlungen.
2.ser.31.bd.
MINERALOGY
Stanford University Libraries
3 6105 001 188 064
NON-CIRCULATING
403587
Digitized by Google

